



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0125/03/22.**
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC y el domicilio particular de persona física en página. 10,11 Y 12.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA_09_2022_SIPOT_1T_2022_ART69 en la sesión celebrada el 18 de abril del 2022.

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_09_2022_SIPOT_1T_2022_ART69.pdf


Lic. María Guadalupe Estrada Ramírez.

VI. Firma de titular:

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 39, en concordancia armónica e interpretativa Con los artículos 19 y 40, todos del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales¹; y de conformidad con los artículos 5, fracción XIV y 84 de ese mismo ordenamiento reglamentario, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. María Guadalupe Estrada Ramírez, Jefa de la Unidad Jurídica". *

*Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021.

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.



Índice

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.....	1
I.1 Datos generales del proyecto.....	1
I.1.1 Nombre del proyecto.....	1
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	1
I.1.3 Duración del proyecto.....	6
I.2 Datos generales del promovente.....	6
I.2.1 Nombre o razón social.....	6
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	6
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	6
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	7
I.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....	7
I.3.1 Nombre o razón social.....	7
I.3.2 Nombre del responsable técnico del estudio.....	7
I.3.3 RFC del responsable técnico del estudio.....	7
I.3.4 Cédula profesional del responsable técnico del estudio.....	7
I.3.5 Dirección del responsable técnico del estudio.....	7
II. Descripción del proyecto.....	9
II.1 Información general del proyecto.....	9
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	9
II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto.....	10
II.1.3 Inversión requerida.....	20
II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	20
II.2 Características particulares del proyecto.....	21
II.2.1 Programa General de Trabajo.....	21
II.2.2 Representación gráfica local.....	22
II.2.3 Etapa de preparación del sitio y construcción.....	24
II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento.....	28
II.2.5 Etapa de abandono del sitio.....	29
II.2.6 Utilización de explosivos.....	30
II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	30
II.2.8 Generación de gases efecto invernaderos.....	32
III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo.....	34
III.1. Análisis de los instrumentos normativos.....	34
III.1.1 Leyes Federales.....	34
III.1.2. Leyes Estatales.....	37
III.1.2. Leyes Municipales.....	38
III.2. Normas Oficiales Mexicanas (NOM's).....	40
III.3. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio.....	50
III.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....	50
III.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.....	75
III.3.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo.....	75
III.3.4 Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal, Calderitas, Subteniente López, Huay-Pix y Xul-Ha,.....	81
III.4. Áreas Naturales Protegidas.....	85
III.4.1. Áreas Naturales Protegidas federales.....	85
III.4.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales.....	87
III.5 Programas de Recuperación y restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica.....	89
III.5.1. Áreas de importancia para la conservación de aves (AICAS).....	89
III.5.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	92
III.5.3. Regiones Marinas Prioritarias.....	96
III.5.4. Regiones Terrestres Prioritarias.....	98
III.5.7. Sitios Prioritarios Terrestres para la conservación de la biodiversidad.....	101
III.5.8. Sitios de Atención Prioritaria para la conservación de la biodiversidad (SAP) y Sitios Prioritarios para la Restauración (SPR).....	103

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto	105
IV.1 Delimitación del área de influencia	105
IV.2 Delimitación del Sistema Ambiental.....	109
IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental	115
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	115
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	141
IV.2.3. Paisaje	157
IV.2.4 Medio Socioeconómico.....	168
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	171
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales	177
V.1 Identificación de impactos.....	177
V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	181
V.2. Caracterización de los impactos	187
V.3. Valoración de los impactos	193
V.4. Conclusiones	195
VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.....	196
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	196
VI.2. Programa de vigilancia ambiental.....	199
VI.3. Seguimiento y control (monitoreo).....	202
VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas	202
VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas	205
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	205
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto	205
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación	205
VII.4 Pronóstico ambiental	209
VII.5. Evaluación de alternativas	209
VII.6 Conclusiones	210
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores	211
VIII.1 Presentación de la información.....	211
VIII.1.1 Cartografía.....	211
VIII.1.2 Fotografías.....	211
VIII.1.3 Videos	211
VIII.2 Otros anexos.....	211
VIII.2.1. Memorias	212
VIII.3 Glosario de términos	212
Bibliografía	222

Índice de tablas

Tabla 1. Infraestructura del proyecto	10
Tabla 2. Coordenadas del predio	11
Tabla 3. Perfil de límite de zona federal colindante al predio	11
Tabla 4. Perfil de límite lagunar colindante al predio	12
Tabla 5. Coordenadas de muelle 1 y rampa 1 existente.....	12
Tabla 6. Coordenadas de cabaña 1 existente	13
Tabla 7. Coordenadas de baño seco existente.....	13
Tabla 8. Coordenadas de espejo de agua y deck de madera proyectado.....	13
Tabla 9. Coordenadas de tinglado proyectado	14
Tabla 10. Coordenadas de muelle 2, rampa 2, cabaña 2 y 3 proyectado	14
Tabla 11. Coordenadas de muelle 1 y rampa 1 existente en zona lagunar.....	15
Tabla 12. Coordenadas de muelle 2 y rampa 2 proyectadas en zona lagunar.....	15
Tabla 13. Coordenadas de rampa 1 existente en zona federal.....	15
Tabla 14. Coordenadas de espejo de agua y deck de madera proyectado en zona federal.....	16
Tabla 15. Coordenadas de rampa 2 y cabaña 2 proyectada en zona federal	16
Tabla 16. Coordenadas de rampa 1 existente en zona de demasía	17

Tabla 17. Coordenadas de cabaña 1 existente en zona de demasía.....	17
Tabla 18. Coordenadas de tinglado proyectado en zona de demasía.....	17
Tabla 19. Coordenadas de espejo de agua proyectado en zona de demasía.....	17
Tabla 20. Coordenadas de rampa 2 y cabaña 3 proyectada en zona de demasía	18
Tabla 21. Coordenadas de cabaña 1 existente en predio de promovente	18
Tabla 22. Coordenadas de baño seco existente en predio de promovente.....	18
Tabla 23. Coordenadas de tinglado proyectado en predio de promovente	18
Tabla 24. Cuadro de áreas del proyecto.....	19
Tabla 25. Inversión para proyecto.....	20
Tabla 26. Programa General de Trabajo	21
Tabla 27. Ubicación de pilotes Muelle 1 y Rampa 1 existente.....	25
Tabla 28. Ubicación de pilotes Deck de madera proyectado.....	26
Tabla 29. Ubicación de pilotes Muelle 2, Rampa 2, Cabañas 2 y 3 proyectadas	26
Tabla 30. Ubicación de pilotes Tinglado proyectado	27
Tabla 31. Programa de mantenimiento.....	29
Tabla 32. Generación de residuos sólidos urbanos por etapa.....	30
Tabla 33. Generación de GEI	33
Tabla 34. Cantidad de energía disipada de todo el proyecto.....	33
Tabla 35. Vinculación con leyes federales.....	34
Tabla 36. Vinculación con leyes estatales	37
Tabla 37. Vinculación con leyes municipales.....	38
Tabla 38. Vinculación del proyecto con la NOM-080-SEMARNAT-1994.....	40
Tabla 39. Vinculación del proyecto con la NOM-081-SEMARNAT-1994.....	41
Tabla 40. Vinculación del proyecto con la NOM-052-SEMARNAT-2005.....	41
Tabla 41. Vinculación del proyecto con la NOM-041-SEMARNAT-2015.....	42
Tabla 42. Vinculación del proyecto con la NOM-045-SEMARNAT-2017.....	42
Tabla 43. Vinculación del proyecto con la NOM-001-SEMARNAT-1996.....	43
Tabla 44. Vinculación del proyecto con la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	43
Tabla 45. Vinculación del proyecto con el numeral 4 de la NOM-022-SEMARNAT-2003.....	44
Tabla 46. Vinculación con el Sistema Nacional de Planeación Democrática	51
Tabla 47. Vinculación con el POEGT.....	74
Tabla 48. Criterios aplicables a UGA 33	76
Tabla 49. Criterios aplicables a UGA 33	76
Tabla 50. Criterios de Zona Turística Recreativa.....	81
Tabla 51. Coordenadas Geográficas del Sistema Ambiental	113
Tabla 52. Datos de la estación meteorológica	117
Tabla 53. Temperatura media.....	117
Tabla 54. Temperatura mínima	118
Tabla 55. Temperatura máxima	118
Tabla 56. Precipitación del Sistema Ambiental.....	121
Tabla 57. Evaporación total normal	123
Tabla 58. Número de días con lluvia.....	123
Tabla 59. Número de días con niebla	124
Tabla 60. Número de días con granizo.....	124
Tabla 61. Número de días con tormentas eléctricas.....	124
Tabla 62. USV Serie V en el Sistema Ambiental	141
Tabla 63. USV Serie VI en el Sistema Ambiental	141
Tabla 64. Especies vegetales en el Sistema Ambiental	146
Tabla 65. Resumen de especies muestreadas en zona federal, demasía y parte del predio	148
Tabla 66. Ubicación de especies en zona federal	149
Tabla 67. Ubicación de especies en zona de demasía y parte de predio (hasta 45 m)	150
Tabla 68. Ubicación de fauna silvestre en el área del Sistema Ambiental	155
Tabla 69. Criterios de categorización del paisaje	164
Tabla 70. Criterios de valoración	164
Tabla 71. Criterios de valoración del factor de visibilidad	166
Tabla 72. Índice de calidad paisajística	167
Tabla 73. Análisis de la situación actual de los factores ambientales	172

Tabla 74. Criterios para la evaluación de los impactos ambientales	185
Tabla 75. Criterios para la jerarquización de los impactos	186
Tabla 76. Valoración de los Componentes Ambientales	187
Tabla 77. Matriz de Causa - Efecto.....	188
Tabla 78 Impacto de las Actividades	189
Tabla 79. Impactos en los Componentes Ambientales.....	190
Tabla 80. Impactos ambientales identificados	191
Tabla 81. Evaluación de los impactos ambientales identificados	193
Tabla 82. Medidas de prevención y mitigación propuestas	196
Tabla 83. Cronograma de revisión de medidas preventivas y de mitigación.....	202
Tabla 84. Pronósticos ambientales esperados sin la aplicación del proyecto, con la aplicación del proyecto sin y con medidas preventivas y de mitigación	206

Índice de cartas

Carta 1. Ubicación del Proyecto.....	2
Carta 2. Fotografía aérea del proyecto	3
Carta 3. Acercamiento de fotografía aérea del proyecto	4
Carta 4. Elevaciones del Proyecto	5
Carta 5.Representación gráfica local.....	23
Carta 6. Ubicación respecto al POEGT	52
Carta 7. Ubicación respecto al POEL Othón P Blanco	80
Carta 8. Ubicación respecto al PDU Chetumal –Calderitas – Subteniente López, Huay Pix y Xul-Ha.....	84
Carta 9. Ubicación respecto a las Áreas Naturales Protegidas Federales	86
Carta 10. Ubicación respecto a las Áreas Naturales Protegidas Estatales	88
Carta 11. Ubicación respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves	91
Carta 12. Ubicación respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias	95
Carta 13. Ubicación respecto a Regiones Marinas Prioritarias.....	97
Carta 14. Ubicación respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias	100
Carta 15. Ubicación respecto a las Sitios Prioritarios Terrestres.....	102
Carta 16. Ubicación respecto a SAP y SPR	104
Carta 17. Delimitación del área de influencia.....	108
Carta 18. Delimitación del Sistema Ambiental conforme a microcuencas.....	112
Carta 19. Climatología del Sistema Ambiental.....	116
Carta 20. Temperatura Mínima del Sistema Ambiental	119
Carta 21. Temperatura Máxima del Sistema Ambiental	120
Carta 22. Precipitación del Sistema Ambiental	122
Carta 23. Geomorfología del Sistema Ambiental	126
Carta 24. Geología del Sistema Ambiental	128
Carta 25. Sismicidad del Sistema Ambiental	130
Carta 26. Edafología del Sistema Ambiental	132
Carta 27. Hidrología del Sistema Ambiental	135
Carta 28. Permeabilidad del Sistema Ambiental.....	137
Carta 29. Degradación de Suelo del Sistema Ambiental	140
Carta 30. Uso de suelo y Vegetación serie V 2012 del Sistema Ambiental.....	143
Carta 31. Uso de suelo y Vegetación serie VI 2017 del Sistema Ambiental.....	144

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Rancho Santa Fe

I.1.2 Ubicación del proyecto

El Proyecto se ubica en parte de la zona federal y parte de la laguna Xul-Ha (Laguna Bacalar) colindante con el predio ubicado en la Carretera Federal Chetumal - Bacalar s/n Mza. 69 Lote 1, en la localidad de Xul – Ha, municipio de Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo.

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, Othón P. Blanco tiene un índice de vulnerabilidad de inundación alto y un grado de riesgo alto por ciclones tropicales (hasta 2015); de acuerdo al Atlas de Vulnerabilidad Hídrica en México ante el Cambio Climático, el municipio se encuentra en un índice de riesgo por lluvias y ciclones tropicales determinado como Moderado Bajo. Estos datos, aplican en todo el municipio de Othón P. Blanco y el proyecto considera estos efectos en su infraestructura.

En las siguientes cartas se muestra la ubicación del proyecto respecto al municipio y estado, fotografía y acercamiento de fotografía aérea de la zona del proyecto, así como las elevaciones de la zona.

Ubicación del proyecto

Macrolocalización

Estado de Quintana Roo

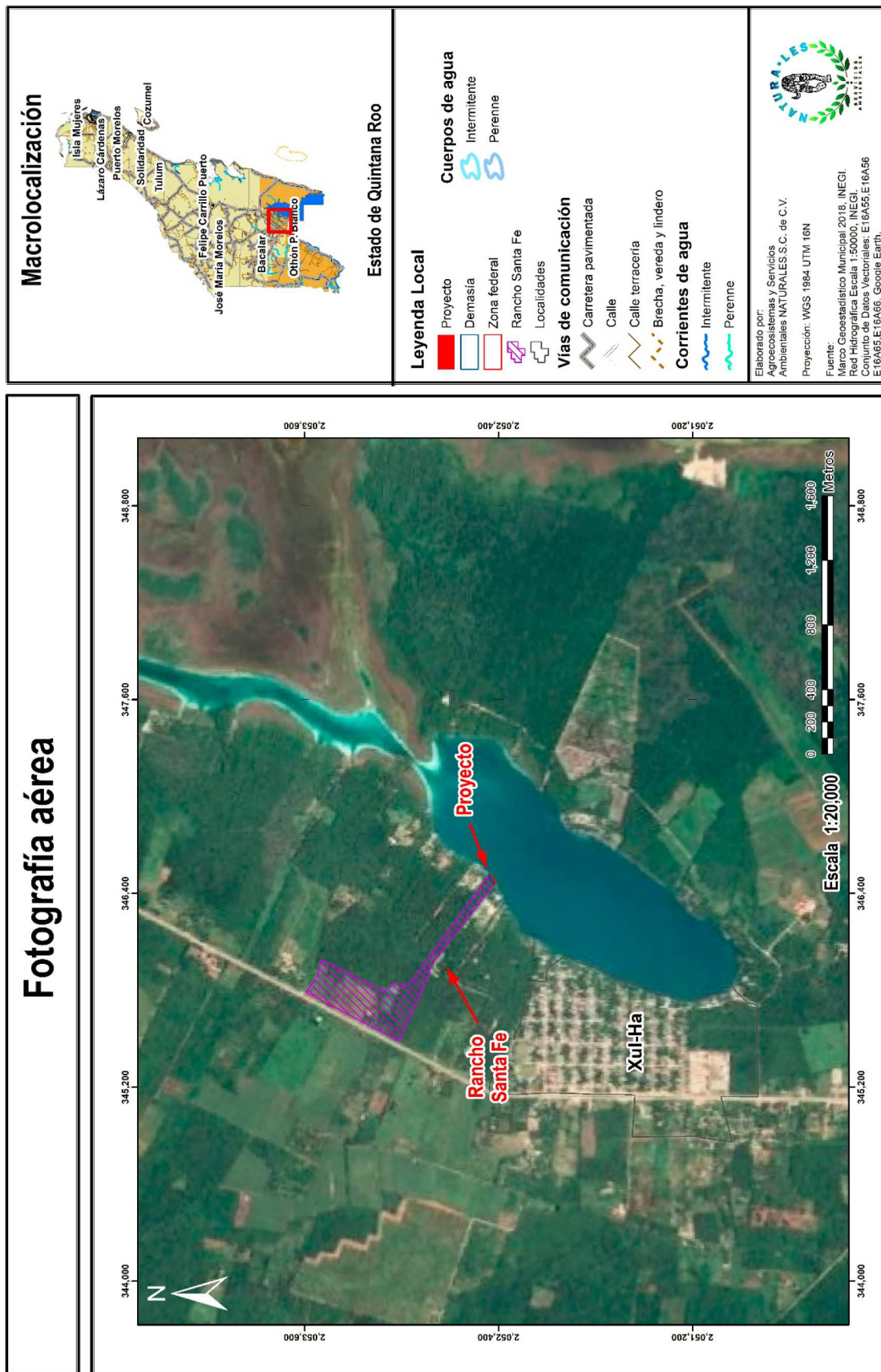
Legenda local

- Proyecto
- Demasia
- Zona federal
- Rancho Santa Fe
- Línea de transmisión
- Una línea postretería sencilla
- Dos líneas postretería sencilla
- Una línea torre de acero
- Vías de comunicación
- Carretera cuota
- Carretera pavimentada
- Calle
- Caminos y veredas
- Corriente de agua
- Intermitente
- Perenne
- Cuerpo de agua
- Intermitente
- Perenne
- Localidades
- Municipio
- Othón P. Blanco

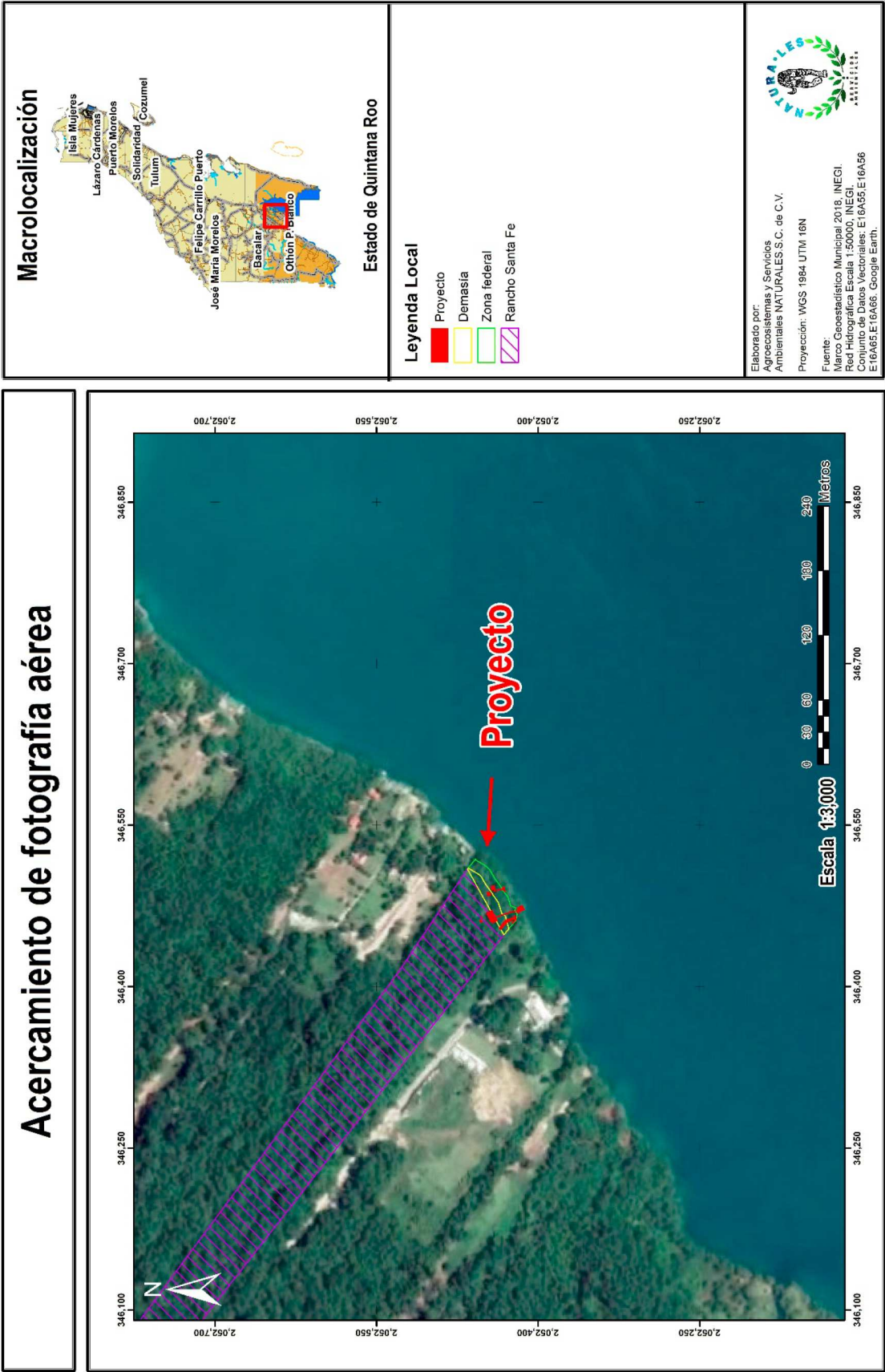
Elaborado por:
Agroecosistemas y Servicios Ambientales NATURALES S.C. de C.V.
Proyección: WGS 1984 UTM 16N

Fuente:
Marco Geostatístico Municipal 2018, INEGI
Red Hidrográfica Escala 1:50,000, INEGI
Conjunto de Datos Vectoriales E-FASES, E-FASES, E-FASES

Carta 2. Fotografía aérea del proyecto



Carta 3. Acercamiento de fotografía aérea del proyecto



Elevaciones

Leyenda local

- Vías de comunicación:** Proyecto (red rectangle), Demasía (blue rectangle), Zona federal (yellow rectangle), Rancho Santa Fe (pink hatched rectangle).
- Localidades:** Localidades (black cross symbol).
- Vías de comunicación:** Carretera cuota (dashed line), Carretera pavimentada (solid line), Calle (zigzag line).
- Corriente de agua:** Intermitente (light blue wavy line), Perenne (dark blue wavy line).
- Cuerpo de agua:** Intermitente (light blue polygon), Perenne (dark blue polygon).
- Elevación (m.s.n.m.):** Color-coded scale from 0-200 (brown) to 250-242 (green).

Estado de Quintana Roo

Macrolocalización

Mapa de México mostrando la ubicación del Estado de Quintana Roo y sus municipios: Isla Mujeres, Lázaro Cárdenas, Benito Juárez, Puerto Morelos, Solidaridad, Cozumel, Tulum, José María Morelos, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar, Otilón P. Blanco.

Elaborado por: Agroecosistemas y Servicios Ambientales NATURALES S.C. de C.V.
Fuente: Marco Geostatístico Municipal 2018, INEGI. Red Hidrográfica Escala 1:50,000; INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales E16A55, E16A56, E16A65, E16A66
Proyección: WGS 1984 UTM 16N

I.1.3 Duración del proyecto

Se contempla un tiempo de 12 meses para las etapas de preparación del sitio y construcción, este tiempo obedece principalmente a la dificultad de flujo de efectivo para realizar el proyecto de forma continua en un solo proceso constructivo, por lo que las obras serán realizadas de forma programada a través de estos meses.

El tiempo de vida útil de la operación proyecto se estima aproximadamente de 30 años, siendo importante mencionar que este dependerá del mantenimiento que se brinde a la construcción por lo que el tiempo de vida útil del proyecto puede extenderse hasta los 50 años. También se menciona que, debido a las características de construcción y materiales de la infraestructura del proyecto, en caso de ser necesario podrán ser desmantelados en cualquier momento sin que esto requiera el uso de maquinaria pesada o provoque afectaciones ambientales en la zona.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Hector Manuel Peña Fuentes

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[REDACTED]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

No aplica

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Calle; [REDACTED]
Colonia: [REDACTED]
Ciudad y Estado: [REDACTED]
C: P: [REDACTED]
Teléfono: [REDACTED]

I. 3 Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.1 Nombre o razón social

Agroecosistemas y Servicios Ambientales Naturales S.C. de C.V.

I.3.2 Nombre del responsable técnico del estudio.

M.C. Lesly Paola Martínez Ramírez

I.3.3 RFC del responsable técnico del estudio.

ASA 190830 525

I.3.4 Cédula profesional del responsable técnico del estudio.

10489118

I.3.5 Dirección del responsable técnico del estudio.

Calle; [REDACTED]
Colonia: [REDACTED]

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR



Ciudad y Estado: [REDACTED]

C: P: [REDACTED]

Teléfono: [REDACTED]

Correo electrónico: [REDACTED]@gmail.com



II. Descripción del proyecto

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Es importante señalar que Rancho Santa Fe existe desde hace más de 50 años siendo parte de la familia del promovente, asumiendo el cargo del mismo desde el año 1986, tal como se puede atestiguar en el **Certificado de Derechos Agrarios número 32 8559 7** con fecha de 19 de noviembre de 1986, fecha desde la que se ha dedicado este espacio al uso agrario y agropecuario, además de ser la fecha en que se construye la **cabaña 1** en el predio del promovente y zona de demasía; así como de un **muelle 1** (junto con rampa de madera) en la zona federal y parte lagunar que actualmente se encuentran en operación para uso familiar y para garantizar el cuidado del predio.

En este sentido debido al crecimiento poblacional y a proyectos turísticos como el del "Tren Maya", que tienen la intención de aprovechar la riqueza natural de la zona sureste del país. El desarrollo del presente proyecto que tiene la intención de brindar un sitio de recreación en contacto con la naturaleza que sirva además para concientizar al turista sobre la importancia del cuidado del medio ambiente y de los recursos naturales a través de la apreciación de las características naturales que han sido cuidadas y preservadas por parte del promovente a través de los saberes campesinos de años.

El proyecto se realizará mediante la operación turística de la cabaña 1, muelle 1 con rampa y el baño seco actualmente construido, además de la construcción de un segundo muelle con rampa dentro de la zona lagunar y zona federal; la construcción de un espejo de agua junto con un deck de madera y tinglado en zona federal y de demasía; una cabaña de madera en zona federal y una cabaña de madera en zona de demasía para poder realizar la operación de toda la infraestructura (existente y la proyectada) para el recibimiento de turistas. Es importante mencionar que no se permitirá el uso de transporte acuático motorizado de ningún tipo, o el de embarcaciones de aforo mayor a 2 personas.

Desde el punto de vista ambiental, el proyecto no implica un aprovechamiento desmedido de los recursos naturales presentes en el lugar, ya que los materiales con que se construirá el muelle son de tipo temporal, siendo su principal material de construcción la madera.

La distribución del proyecto puede observarse en los planos anexados; la ubicación respecto a zona lagunar, zona federal, zona de demasía y predio se indica a continuación:

Tabla 1. Infraestructura del proyecto

Infraestructura	Construida	Proyectada	Ubicación
Muelle 1 y Rampa 1	X		Zona lagunar, zona federal y demasía
Cabaña 1	X		Zona de demasía y predio
Espejo de agua, tinglado y deck de madera		X	Zona federal y demasía
Muelle 2 y Rampa 2		X	Zona lagunar y zona federal
Cabaña 2		X	Zona federal
Cabaña 3		X	Zona de demasía
Baño seco	X		Predio

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto se llevará a cabo en una parte de la zona federal, zona de demasía y una parte de la Laguna Xul-Ha (que se encuentra conectado con la Laguna Bacalar) colindante con el el predio ubicado en la Carretera Federal Chetumal - Bacalar s/n Mza. 69 Lote 1, en la localidad de Xul – Ha, municipio de Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo. Dicho predio cuenta con una superficie total de 208,621.33 m², según consta en la **Certificación de Medidas y Colindancias** mediante **instrumento público número 16 del volumen primero, tomo "A" folio 0045 al 0048** que se adjunta al presente estudio. A continuación, se muestra el cuadro de áreas del polígono del predio:

Tabla 2. Coordenadas del predio

Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas UTM	
EST	PV				Este (X)	Norte (Y)
				1	345,787.482	2,053,592.884
1	2	S 53°38'13.37" E	113.00	2	345,878.479	2,053,525.886
2	3	S 74°36'41.82" E	113.05	3	345,987.476	2,053,495.887
3	4	S 82°11'08.95" E	1.00	4	345,988.467	2,053,495.751
4	5	S 26°26'38.15" W	441.52	5	345,791.850	2,053,100.430
5	6	S 47°15'14.59" E	61.13	6	345,836.740	2,053,058.940
6	7	S 32°44'39.84" E	11.26	7	345,842.830	2,053,049.470
7	8	S 09°06'30.21" W	89.95	8	345,828.590	2,052,960.650
8	9	S 54°00'12.62" E	244.61	9	346,026.491	2,052,816.885
9	10	S 53°24'53.19" E	483.21	10	346,414.495	2,052,528.883
10	11	S 56°15'18.72" E	42.68	11	346,449.985	2,052,505.174
11	12	S 56°15'23.31" E	71.34	12	346,509.310	2,052,465.544
12	13	S 61°06'04.34" W	69.94	13	346,448.082	2,052,431.746
13	14	N 51°55'35.77" W	659.51	14	345,928.902	2,052,838.447
14	15	S 37°00'36.09" W	20.00	15	345,916.863	2,052,822.476
15	16	N 66°03'24.80" W	474.35	16	345,483.334	2,053,014.980
16	1	N 27°45'27.39" E	653.05	1	345,787.482	2,053,592.884

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

En la zona colindante con la Laguna Xul-Ha (Laguna Bacalar) entre el vértice **12 y 13** que cuenta con un largo de **69.94 m** es donde se planea realizar el proyecto, es importante indicar que derivado del levantamiento topográfico se determinó la existencia de una superficie de **demasia** (con una superficie de **543.46 m²**) entre el predio y la **zona federal** (con una superficie de **707.62 m²**); a continuación, se muestran los límites de la zona federal, así como del perfil lagunar, mismas que se pueden observar en planos anexos.

Tabla 3. Perfil de limite de zona federal colindante al predio

Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas UTM	
EST	PV				Este (X)	Norte (Y)
				ZF1	346,510.060	2,052,464.940
ZF1	ZF2	S 29°50'12.04" W	10.694	ZF2	346,504.739	2,052,455.664
ZF2	ZF3	S 40°24'59.29" W	3.600	ZF3	346,502.405	2,052,452.922
ZF3	ZF4	S 59°38'57.00" W	8.482	ZF4	346,495.085	2,052,448.637
ZF4	ZF5	S 54°11'15.40" W	10.656	ZF5	346,486.444	2,052,442.402
ZF5	ZF6	S 63°56'15.11" W	1.771	ZF6	346,484.854	2,052,441.624
ZF6	ZF7	S 54°20'42.05" W	8.080	ZF7	346,478.288	2,052,436.914
ZF7	ZF8	S 72°42'34.08" W	11.146	ZF8	346,467.646	2,052,433.601
ZF8	ZF9	S 22°28'31.43" W	2.246	ZF9	346,466.787	2,052,431.525
ZF9	ZF10	S 50°33'22.07" W	2.130	ZF10	346,465.142	2,052,430.172
ZF10	ZF11	S 74°42'21.59" W	11.781	ZF11	346,453.778	2,052,427.065

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

Tabla 4. Perfil de limite lagunar colindante al predio

Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas UTM	
EST	PV				Este (X)	Norte (Y)
				PL1	346,518.663	2,052,458.008
PL1	PL2	S 74°59'27.91" W	1.286	PL2	346,517.421	2,052,457.675
PL2	PL3	S 29°50'12.04" W	8.980	PL3	346,512.953	2,052,449.885
PL3	PL4	S 40°24'59.29" W	6.221	PL4	346,508.920	2,052,445.149
PL4	PL5	S 59°38'57.00" W	9.699	PL5	346,500.550	2,052,440.248
PL5	PL6	S 54°11'15.40" W	11.032	PL6	346,491.604	2,052,433.793
PL6	PL7	S 63°56'15.11" W	1.784	PL7	346,490.001	2,052,433.009
PL7	PL8	S 54°20'42.05" W	8.857	PL8	346,482.804	2,052,427.846
PL8	PL9	S 72°42'34.08" W	8.075	PL9	346,475.094	2,052,425.446
PL9	PL10	S 22°28'31.43" W	4.973	PL10	346,473.193	2,052,420.851
PL10	PL11	N 76°03'54.07" W	2.882	PL11	346,470.396	2,052,421.545
PL11	PL12	S 50°33'22.07" W	3.367	PL12	346,467.796	2,052,419.406
PL12	PL13	N 78°14'51.76" W	6.427	PL13	346,461.504	2,052,420.715

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

Es importante aclarar que actualmente existe un muelle y una rampa en la zona lagunar/zona federal junto con una cabaña que se encuentra construida en un área mayormente dentro del predio propiedad del promovente.

A continuación de muestran las coordenadas totales del proyecto, por infraestructura, aclarando que estas coordenadas se encuentran distribuidas dentro de la zona lagunar, zona federal, de demasía y del predio del promovente, por lo que el fin de estas, es mostrar la plenitud de infraestructura existente y la proyectada:

Tabla 5. Coordenadas de muelle 1 y rampa 1 existente

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	346,463.92	2,052,438.77	18°33'25.417274" N	88°27'17.440454" W
2-3	346,464.84	2,052,439.28	18°33'25.433983" N	88°27'17.409191" W
3-4	346,469.24	2,052,427.05	18°33'25.037419" N	88°27'17.255651" W
4-5	346,469.92	2,052,424.64	18°33'24.959296" N	88°27'17.231979" W
5-6	346,470.40	2,052,421.55	18°33'24.858624" N	88°27'17.214874" W
6-7	346,471.66	2,052,418.94	18°33'24.774101" N	88°27'17.170959" W
7-8	346,473.33	2,052,419.74	18°33'24.800820" N	88°27'17.114425" W
8-9	346,475.86	2,052,414.53	18°33'24.631776" N	88°27'17.026596" W
9-10	346,471.36	2,052,412.34	18°33'24.559563" N	88°27'17.179391" W
10-11	346,467.96	2,052,419.36	18°33'24.786898" N	88°27'17.297506" W
11-12	346,469.84	2,052,420.28	18°33'24.817228" N	88°27'17.233332" W
12-13	346,469.31	2,052,421.38	18°33'24.853015" N	88°27'17.251926" W
13-14	346,468.86	2,052,424.35	18°33'24.949362" N	88°27'17.268019" W
14-1	346,468.19	2,052,426.75	18°33'25.027484" N	88°27'17.291692" W

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

Tabla 6. Coordenadas de cabaña 1 existente

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	346,468.27	2,052,448.58	18°33'25.737541" N	88°27'17.294697" W
2-3	346,471.41	2,052,442.89	18°33'25.553097" N	88°27'17.186326" W
3-4	346,461.37	2,052,437.37	18°33'25.371025" N	88°27'17.526986" W
4-5	346,458.72	2,052,442.19	18°33'25.527093" N	88°27'17.618686" W
5-1	346,459.47	2,052,443.74	18°33'25.577731" N	88°27'17.593705" W

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

Tabla 7. Coordenadas de baño seco existente

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	346,458.99	2,052,453.18	18°33'25.884453" N	88°27'17.612647" W
2-3	346,461.88	2,052,454.77	18°33'25.936928" N	88°27'17.514466" W
3-4	346,462.84	2,052,453.01	18°33'25.880176" N	88°27'17.481120" W
4-1	346,459.95	2,052,451.42	18°33'25.827701" N	88°27'17.579302" W

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

Tabla 8. Coordenadas de espejo de agua y deck de madera proyectado

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	346,458.14	2,052,423.55	18°33'24.920753" N	88°27'17.633298" W
2-3	346,458.91	2,052,424.48	18°33'24.951065" N	88°27'17.607514" W
3-4	346,461.97	2,052,421.95	18°33'24.869724" N	88°27'17.502389" W
4-5	346,462.02	2,052,422.42	18°33'24.884939" N	88°27'17.500735" W
5-6	346,462.06	2,052,422.76	18°33'24.895929" N	88°27'17.499554" W
6-7	346,462.07	2,052,423.05	18°33'24.905318" N	88°27'17.499174" W
7-8	346,460.74	2,052,425.92	18°33'24.998233" N	88°27'17.545297" W
8-9	346,459.27	2,052,428.85	18°33'25.093232" N	88°27'17.596369" W
9-10	346,454.25	2,052,432.98	18°33'25.226437" N	88°27'17.768523" W
10-11	346,454.14	2,052,433.16	18°33'25.232190" N	88°27'17.772496" W
11-12	346,454.16	2,052,433.46	18°33'25.241882" N	88°27'17.771789" W
12-13	346,454.66	2,052,434.31	18°33'25.269816" N	88°27'17.754973" W
13-14	346,454.85	2,052,434.54	18°33'25.277287" N	88°27'17.748575" W
14-15	346,455.60	2,052,435.19	18°33'25.298602" N	88°27'17.723203" W
15-16	346,455.92	2,052,435.21	18°33'25.299307" N	88°27'17.712412" W
16-17	346,456.03	2,052,435.15	18°33'25.297350" N	88°27'17.708605" W
17-18	346,461.78	2,052,430.69	18°33'25.153902" N	88°27'17.511224" W
18-19	346,462.62	2,052,428.78	18°33'25.091950" N	88°27'17.482026" W
19-20	346,464.56	2,052,423.19	18°33'24.910622" N	88°27'17.414263" W
20-21	346,465.46	2,052,422.54	18°33'24.889676" N	88°27'17.383593" W
21-22	346,465.28	2,052,422.30	18°33'24.881778" N	88°27'17.389603" W
22-23	346,465.74	2,052,419.83	18°33'24.801753" N	88°27'17.373270" W
23-24	346,462.00	2,052,420.37	18°33'24.818287" N	88°27'17.500872" W
24-1	346,461.54	2,052,420.75	18°33'24.830579" N	88°27'17.516759" W

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

Tabla 9. Coordenadas de tinglado proyectado

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	346,452.64	2,052,434.23	18°33'25.266558" N	88°27'17.823814" W
2-3	346,454.56	2,052,436.54	18°33'25.342137" N	88°27'17.759093" W
3-4	346,455.71	2,052,435.58	18°33'25.311273" N	88°27'17.719471" W
4-1	346,453.80	2,052,433.27	18°33'25.235694" N	88°27'17.784193" W

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

Tabla 10. Coordenadas de muelle 2, rampa 2, cabaña 2 y 3 proyectado

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	346,482.84	2,052,445.52	18°33'25.641719" N	88°27'16.797021" W
2-3	346,486.65	2,052,446.73	18°33'25.682061" N	88°27'16.667324" W
3-4	346,487.56	2,052,443.87	18°33'25.589287" N	88°27'16.635600" W
4-5	346,486.75	2,052,443.61	18°33'25.580715" N	88°27'16.663161" W
5-6	346,488.63	2,052,442.11	18°33'25.532295" N	88°27'16.598836" W
6-7	346,489.02	2,052,440.87	18°33'25.492093" N	88°27'16.585089" W
7-8	346,489.97	2,052,441.17	18°33'25.502179" N	88°27'16.552665" W
8-9	346,489.31	2,052,443.27	18°33'25.570213" N	88°27'16.575929" W
9-10	346,490.26	2,052,443.57	18°33'25.580299" N	88°27'16.543505" W
10-11	346,490.32	2,052,443.38	18°33'25.574114" N	88°27'16.541390" W
11-12	346,493.18	2,052,444.29	18°33'25.604370" N	88°27'16.444117" W
12-13	346,494.39	2,052,440.48	18°33'25.480672" N	88°27'16.401818" W
13-14	346,491.53	2,052,439.57	18°33'25.450415" N	88°27'16.499091" W
14-15	346,491.32	2,052,440.24	18°33'25.472062" N	88°27'16.506494" W
15-16	346,489.41	2,052,439.63	18°33'25.451891" N	88°27'16.571342" W
16-17	346,491.59	2,052,432.76	18°33'25.228835" N	88°27'16.495068" W
17-18	346,492.40	2,052,433.01	18°33'25.237408" N	88°27'16.467508" W
18-19	346,493.01	2,052,431.11	18°33'25.175558" N	88°27'16.446358" W
19-20	346,491.10	2,052,430.50	18°33'25.155387" N	88°27'16.511207" W
20-21	346,490.61	2,052,432.04	18°33'25.205265" N	88°27'16.528263" W
21-22	346,490.27	2,052,431.41	18°33'25.184772" N	88°27'16.539793" W
22-23	346,489.56	2,052,430.55	18°33'25.156710" N	88°27'16.563794" W
23-24	346,488.39	2,052,429.70	18°33'25.128696" N	88°27'16.603598" W
24-25	346,487.90	2,052,431.23	18°33'25.178175" N	88°27'16.620517" W
25-26	346,488.72	2,052,431.81	18°33'25.197393" N	88°27'16.592828" W
26-27	346,489.62	2,052,432.68	18°33'25.225706" N	88°27'16.562250" W
27-28	346,490.13	2,052,433.56	18°33'25.254745" N	88°27'16.545182" W
28-29	346,487.53	2,052,441.76	18°33'25.520697" N	88°27'16.636124" W
29-30	346,486.59	2,052,442.51	18°33'25.544907" N	88°27'16.668287" W
30-31	346,483.86	2,052,441.65	18°33'25.516003" N	88°27'16.761208" W
31-32	346,483.56	2,052,442.60	18°33'25.546928" N	88°27'16.771782" W
32-1	346,483.75	2,052,442.66	18°33'25.548945" N	88°27'16.765297" W

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

A continuación, se especifican las coordenadas de la infraestructura conforme a su ubicación respecto a la zona lagunar:

Tabla 11. Coordenadas de muelle 1 y rampa 1 existente en zona lagunar

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	346,470.40	2,052,421.55	18°33'24.858624" N	88°27'17.214874" W
2-3	346,471.66	2,052,418.94	18°33'24.774101" N	88°27'17.170959" W
3-4	346,473.33	2,052,419.74	18°33'24.800820" N	88°27'17.114425" W
4-5	346,475.86	2,052,414.53	18°33'24.631776" N	88°27'17.026596" W
5-6	346,471.36	2,052,412.34	18°33'24.559563" N	88°27'17.179391" W
6-7	346,467.96	2,052,419.36	18°33'24.786898" N	88°27'17.297506" W
7-8	346,469.84	2,052,420.28	18°33'24.817228" N	88°27'17.233332" W
8-1	346,469.56	2,052,420.86	18°33'24.836085" N	88°27'17.243130" W

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

Tabla 12. Coordenadas de muelle 2 y rampa 2 proyectadas en zona lagunar

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	346,491.31	2,052,433.65	18°33'25.257821" N	88°27'16.504980" W
2-3	346,491.59	2,052,432.76	18°33'25.228835" N	88°27'16.495068" W
3-4	346,492.40	2,052,433.01	18°33'25.237408" N	88°27'16.467508" W
4-5	346,493.01	2,052,431.11	18°33'25.175558" N	88°27'16.446358" W
5-6	346,491.10	2,052,430.50	18°33'25.155387" N	88°27'16.511207" W
6-7	346,490.61	2,052,432.04	18°33'25.205265" N	88°27'16.528263" W
7-8	346,490.27	2,052,431.41	18°33'25.184772" N	88°27'16.539793" W
8-9	346,489.56	2,052,430.55	18°33'25.156710" N	88°27'16.563794" W
9-10	346,488.39	2,052,429.70	18°33'25.128696" N	88°27'16.603598" W
10-11	346,487.90	2,052,431.23	18°33'25.178175" N	88°27'16.620517" W
11-12	346,488.72	2,052,431.81	18°33'25.197393" N	88°27'16.592828" W
12-13	346,489.62	2,052,432.68	18°33'25.225706" N	88°27'16.562250" W
13-14	346,489.68	2,052,432.78	18°33'25.229144" N	88°27'16.560229" W
14-1	346,490.00	2,052,433.01	18°33'25.236663" N	88°27'16.549425" W

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

A continuación, se especifican las coordenadas conforme a su ubicación respecto a la zona federal:

Tabla 13. Coordenadas de rampa 1 existente en zona federal

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	346,466.56	2,052,431.34	18°33'25.176138" N	88°27'17.348425" W
2-3	346,466.79	2,052,431.53	18°33'25.182295" N	88°27'17.340706" W
3-4	346,467.24	2,052,432.62	18°33'25.218005" N	88°27'17.325570" W
4-5	346,469.24	2,052,427.05	18°33'25.037419" N	88°27'17.255651" W
5-6	346,469.92	2,052,424.64	18°33'24.959296" N	88°27'17.231979" W
6-7	346,470.40	2,052,421.55	18°33'24.858624" N	88°27'17.214874" W
7-8	346,469.56	2,052,420.86	18°33'24.836085" N	88°27'17.243130" W
8-9	346,469.31	2,052,421.38	18°33'24.853015" N	88°27'17.251926" W
9-10	346,468.86	2,052,424.35	18°33'24.949362" N	88°27'17.268019" W
10-1	346,468.19	2,052,426.75	18°33'25.027484" N	88°27'17.291692" W

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

Tabla 14. Coordenadas de espejo de agua y deck de madera proyectado en zona federal

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	346,458.14	2,052,423.55	18°33'24.920753" N	88°27'17.633298" W
2-3	346,458.91	2,052,424.48	18°33'24.951065" N	88°27'17.607514" W
3-4	346,461.97	2,052,421.95	18°33'24.869724" N	88°27'17.502389" W
4-5	346,462.02	2,052,422.42	18°33'24.884939" N	88°27'17.500735" W
5-6	346,462.06	2,052,422.76	18°33'24.895929" N	88°27'17.499554" W
6-7	346,462.07	2,052,423.05	18°33'24.905318" N	88°27'17.499174" W
7-8	346,460.74	2,052,425.92	18°33'24.998233" N	88°27'17.545297" W
8-9	346,459.39	2,052,428.60	18°33'25.085207" N	88°27'17.592055" W
9-10	346,462.35	2,052,429.41	18°33'25.112244" N	88°27'17.491590" W
10-11	346,462.62	2,052,428.78	18°33'25.091950" N	88°27'17.482026" W
11-12	346,464.56	2,052,423.19	18°33'24.910622" N	88°27'17.414263" W
12-13	346,465.46	2,052,422.54	18°33'24.889676" N	88°27'17.383593" W
13-14	346,465.28	2,052,422.30	18°33'24.881778" N	88°27'17.389603" W
14-15	346,465.74	2,052,419.83	18°33'24.801753" N	88°27'17.373270" W
15-16	346,461.61	2,052,420.69	18°33'24.828580" N	88°27'17.514175" W
16-1	346,461.54	2,052,420.75	18°33'24.830579" N	88°27'17.516759" W

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

Tabla 15. Coordenadas de rampa 2 y cabaña 2 proyectada en zona federal

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	346,486.59	2,052,442.51	18°33'25.544907" N	88°27'16.668287" W
2-3	346,487.40	2,052,443.09	18°33'25.563938" N	88°27'16.640873" W
3-4	346,488.63	2,052,442.11	18°33'25.532295" N	88°27'16.598836" W
4-5	346,489.02	2,052,440.87	18°33'25.492093" N	88°27'16.585089" W
5-6	346,489.97	2,052,441.17	18°33'25.502179" N	88°27'16.552665" W
6-7	346,489.31	2,052,443.27	18°33'25.570213" N	88°27'16.575929" W
7-8	346,490.26	2,052,443.57	18°33'25.580299" N	88°27'16.543505" W
8-9	346,490.32	2,052,443.38	18°33'25.574114" N	88°27'16.541390" W
9-10	346,493.18	2,052,444.29	18°33'25.604370" N	88°27'16.444117" W
10-11	346,494.39	2,052,440.48	18°33'25.480672" N	88°27'16.401818" W
11-12	346,491.53	2,052,439.57	18°33'25.450415" N	88°27'16.499091" W
12-13	346,491.32	2,052,440.24	18°33'25.472062" N	88°27'16.506494" W
13-14	346,489.41	2,052,439.63	18°33'25.451891" N	88°27'16.571342" W
14-15	346,491.31	2,052,433.65	18°33'25.257821" N	88°27'16.504980" W
15-16	346,490.00	2,052,433.01	18°33'25.236663" N	88°27'16.549425" W
16-17	346,489.68	2,052,432.78	18°33'25.229144" N	88°27'16.560229" W
17-18	346,490.13	2,052,433.56	18°33'25.254745" N	88°27'16.545182" W
18-1	346,487.53	2,052,441.76	18°33'25.520697" N	88°27'16.636124" W

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

A continuación, se especifican las coordenadas conforme a su ubicación respecto a la zona de demasía:

Tabla 16. Coordenadas de rampa 1 existente en zona de demasia

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	346,466.56	2,052,431.34	18°33'25.176138" N	88°27'17.348425" W
2-3	346,463.92	2,052,438.77	18°33'25.417274" N	88°27'17.440454" W
3-4	346,464.84	2,052,439.28	18°33'25.433983" N	88°27'17.409191" W
4-5	346,467.24	2,052,432.62	18°33'25.218005" N	88°27'17.325570" W
5-1	346,466.79	2,052,431.53	18°33'25.182295" N	88°27'17.340706" W

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

Tabla 17. Coordenadas de cabaña 1 existente en zona de demasia

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	346,461.37	2,052,437.37	18°33'25.371025" N	88°27'17.526986" W
2-3	346,460.65	2,052,438.68	18°33'25.413525" N	88°27'17.551957" W
3-4	346,470.67	2,052,444.22	18°33'25.596143" N	88°27'17.211617" W
4-1	346,471.41	2,052,442.89	18°33'25.553097" N	88°27'17.186326" W

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

Tabla 18. Coordenadas de tinglado proyectado en zona de demasia

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	346,453.80	2,052,433.27	18°33'25.235694" N	88°27'17.784193" W
2-3	346,452.64	2,052,434.23	18°33'25.266558" N	88°27'17.823814" W
3-4	346,452.69	2,052,434.29	18°33'25.268584" N	88°27'17.822080" W
4-5	346,455.44	2,052,435.81	18°33'25.318596" N	88°27'17.728873" W
5-1	346,455.71	2,052,435.58	18°33'25.311273" N	88°27'17.719471" W

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

Tabla 19. Coordenadas de espejo de agua proyectado en zona de demasia

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	346,459.39	2,052,428.60	18°33'25.085207" N	88°27'17.592055" W
2-3	346,459.27	2,052,428.85	18°33'25.093232" N	88°27'17.596369" W
3-4	346,454.25	2,052,432.98	18°33'25.226437" N	88°27'17.768523" W
4-5	346,454.14	2,052,433.16	18°33'25.232190" N	88°27'17.772496" W
5-6	346,454.16	2,052,433.46	18°33'25.241895" N	88°27'17.771784" W
6-7	346,454.66	2,052,434.31	18°33'25.269816" N	88°27'17.754973" W
7-8	346,454.85	2,052,434.54	18°33'25.277287" N	88°27'17.748575" W
8-9	346,455.60	2,052,435.19	18°33'25.298592" N	88°27'17.723217" W
9-10	346,455.92	2,052,435.21	18°33'25.299307" N	88°27'17.712412" W
10-11	346,456.03	2,052,435.15	18°33'25.297350" N	88°27'17.708605" W
11-12	346,461.78	2,052,430.69	18°33'25.153902" N	88°27'17.511224" W
12-1	346,462.35	2,052,429.41	18°33'25.112244" N	88°27'17.491590" W

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

Tabla 20. Coordenadas de rampa 2 y cabaña 3 proyectada en zona de demasía

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	346,486.59	2,052,442.51	18°33'25.544907" N	88°27'16.668287" W
2-3	346,484.72	2,052,441.92	18°33'25.525080" N	88°27'16.732026" W
3-4	346,483.86	2,052,441.65	18°33'25.516003" N	88°27'16.761208" W
4-5	346,483.56	2,052,442.60	18°33'25.546928" N	88°27'16.771782" W
5-6	346,483.75	2,052,442.66	18°33'25.548945" N	88°27'16.765297" W
6-7	346,482.84	2,052,445.52	18°33'25.641719" N	88°27'16.797021" W
7-8	346,486.65	2,052,446.73	18°33'25.682061" N	88°27'16.667324" W
8-9	346,487.56	2,052,443.87	18°33'25.589287" N	88°27'16.635600" W
9-10	346,486.75	2,052,443.61	18°33'25.580715" N	88°27'16.663161" W
10-1	346,487.40	2,052,443.09	18°33'25.563938" N	88°27'16.640873" W

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

A continuación, se especifican las coordenadas conforme a su ubicación respecto al predio del promovente:

Tabla 21. Coordenadas de cabaña 1 existente en predio de promovente

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	346,460.65	2,052,438.68	18°33'25.413525" N	88°27'17.551957" W
2-3	346,458.72	2,052,442.19	18°33'25.527093" N	88°27'17.618686" W
3-4	346,459.47	2,052,443.74	18°33'25.577731" N	88°27'17.593705" W
4-5	346,468.27	2,052,448.58	18°33'25.737541" N	88°27'17.294697" W
5-1	346,470.67	2,052,444.22	18°33'25.596143" N	88°27'17.211617" W

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

Tabla 22. Coordenadas de baño seco existente en predio de promovente

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	346,458.99	2,052,453.18	18°33'25.884453" N	88°27'17.612647" W
2-3	346,461.88	2,052,454.77	18°33'25.936928" N	88°27'17.514466" W
3-4	346,462.84	2,052,453.01	18°33'25.880176" N	88°27'17.481120" W
4-1	346,459.95	2,052,451.42	18°33'25.827701" N	88°27'17.579302" W

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

Tabla 23. Coordenadas de tinglado proyectado en predio de promovente

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	346,452.69	2,052,434.29	18°33'25.268584" N	88°27'17.822080" W
2-3	346,454.56	2,052,436.54	18°33'25.342137" N	88°27'17.759093" W
3-1	346,455.44	2,052,435.81	18°33'25.318596" N	88°27'17.728873" W

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

A continuación, se presenta el cuadro de áreas del proyecto dividido por la parte correspondiente a la zona lagunar, zona federal, zona de demasía, predio del promovente y el área que se encuentra o que será piloteada:

Tabla 24. Cuadro de áreas del proyecto

Cuadro de áreas del proyecto				
Área	Superficie (m²)	%	Superficie (m²)	%
Total de infraestructura	244.57	100.00%		
Zona Lagunar Xul-Ha (Laguna Bacalar)	45.49	18.60%	45.49	100.00%
Muelle 1 (superficial)			36.11	79.38%
Pilotes en Muelle 1 existente			0.31	0.68%
Muelle 2 proyectado (superficial)			9.38	20.62%
Pilotes en Muelle 2 proyectado			0.25	0.55%
Zona Federal	73.04	29.86%	73.04	100.00%
Rampa 1 existente			12.18	16.68%
Pilotes en Rampa 1 existente			0.50	0.68%
Espejo de agua y deck de madera proyectado			32.29	44.21%
Pilotes deck de madera proyectado			0.28	0.38%
Rampa 2 y Cabaña 2 proyectado			28.57	39.12%
Pilotes deck de madera proyectado			0.28	0.38%
Zona de Demasía	67.31	27.52%	67.31	100.00%
Rampa 1 existente			7.97	11.84%
Pilotes en Rampa 1 existente			0.25	0.37%
Cabaña 1 existente			17.25	25.63%
Tinglado proyectado			2.83	4.20%
Pilotes en Tinglado proyectado			0.06	0.09%
Espejo de agua proyectado			23.76	35.30%
Rampa 2 y Cabaña 3 proyectado			15.50	23.03%
Pilotes en Rampa 2 Y Cabaña 3 proyectado			0.50	2.10%
Zona de Predio	58.73	24.01%	58.73	100.00%
Cabaña 1 existente			50.46	85.92%
Baño seco existente			6.60	11.24%
Tinglado proyectado			1.67	2.84%
Pilotes en Tinglado proyectado			0.06	0.10%

Es importante aclarar que el área de piloteado no es considerada para sumar el total de la superficie de la infraestructura debido a que es infraestructura que se encuentra debajo de la superficial, recalcando que los pilotes son los que soportan la mayoría de la infraestructura construida y a construir.

También se enfatiza el hecho de que no se realizará afectaciones a la cubierta vegetal debido a que el proyecto se encuentra en una zona libre de la misma, posteriormente se indica la ubicación de la flora en el área de estudio del proyecto (plano de vegetación y piloteado).

II.1.3 Inversión requerida

a) Importe total del capital requerido

La inversión requerida total para la realización del proyecto es de \$500,000.00 (Quinientos mil pesos 00/100) donde aproximadamente el 10% (Cincuenta mil pesos 00/100) será usado para aplicar las diferentes medidas de prevención y mitigación del proyecto, estos gastos se encuentran desglosados de la siguiente manera.

Tabla 25. Inversión para proyecto

Inversión para proyecto de muelle					
Concepto	Costo en etapa de preparación de sitio (mxn)	Costo en etapa de construcción (mxn)	Costo en etapa de operación* (mxn)	Costo aproximado de medidas de prevención y mitigación (mxn)	Inversión de concepto (mxn)
Infraestructura existente	\$0.00	\$0.00	\$10,000.00	\$6,000.00	\$ 16,000.00
Infraestructura a construir	\$170,000.00	\$250,000.00	\$20,000.00	\$44,000.00	\$ 484,000.00
Total	\$170,000.00	\$250,000.00	\$30,000.00	\$50,000.00	\$ 500,000.00

*Se aclara que el costo se estimó por un año de mantenimiento.

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Como puede observarse en la carta de ubicación del proyecto, el predio propiedad del promovente se encuentran sobre la Carretera Federal Chetumal - Bacalar que es una vialidad que comunica a la población de Xul-Ha tanto con la ciudad de Chetumal en el municipio de Othón P. Blanco, como con el municipio de Bacalar, siendo esta la única vía de acceso al predio colindante a la zona del proyecto; Por su parte por medio acuático se puede llegar al sitio del proyecto desde la Laguna Xul-Ha (Laguna Bacalar).

Así mismo en la zona de la vialidad existe línea sencilla de transmisión eléctrica, siendo importante mencionar que debido a que el proyecto contempla el uso de energía solar no será necesario el suministro de energía eléctrica durante la operación del proyecto.

Durante las etapas constructivas del proyecto será necesario el suministro de energía eléctrica que será provisto por medio de un generador a base diésel; para el suministro de agua potable para consumo humano será provisto por medio de garrafones de 20 L a razón de tres litros por persona por día; como servicio de apoyo será necesario el uso de sanitario que será provisto por medio del baño seco que actualmente se encuentra dentro de la propiedad del promovente.

II.2 Características particulares del proyecto

En los siguientes subíndices se describen las obras y actividades en las diferentes etapas del proyecto, es importante mencionar que el proyecto no contempla la generación de energías limpias, solo limitándose a la producida por las lámparas solares que son individuales, no se contará con acondicionamientos de aire, por lo que no se utilizarán refrigerantes de ningún tipo.

II.2.1 Programa General de Trabajo

Como se ha mencionado, el proyecto considera la operación durante 50 años, y las etapas a llevar a cabo que se consideran pertinentes se encuentran en el programa siguiente:

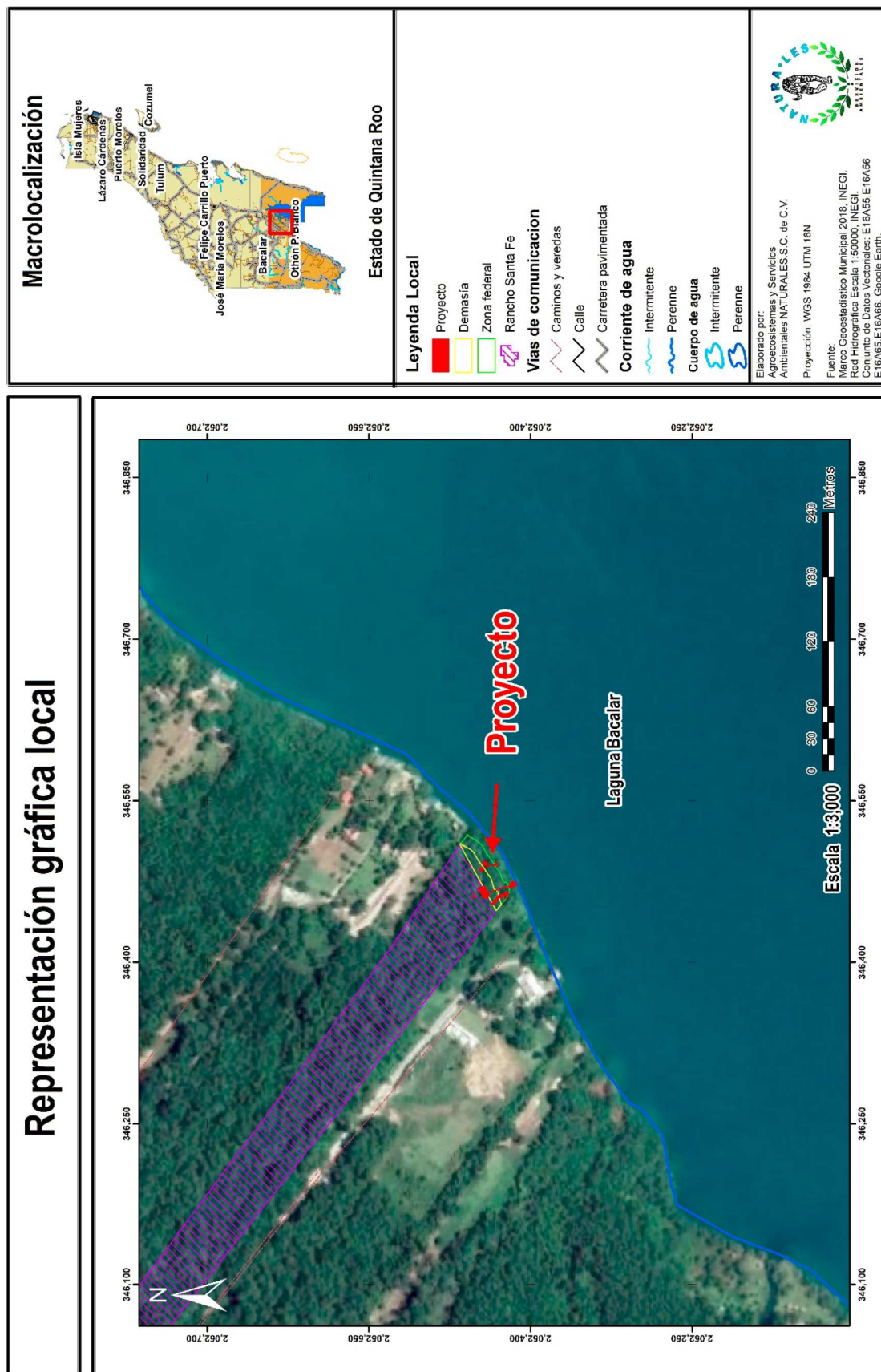
Tabla 26. Programa General de Trabajo

Actividad	Meses												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13→
Etapas - Preparación del sitio													
Obtención de permisos y autorizaciones													
Trazo de la obra													
Excavación													
Etapas - Construcción													
Construcción Espejo de agua y deck de madera													
Construcción Muelle 2, Rampa 2 y Cabaña 2													
Construcción cabaña 3													
Etapas - Operación													
Operación infraestructura existente (Muelle, Rampa y Cabaña 1)													
Operación de infraestructura proyectada (Muelle 2, Rampa 2 y Cabaña 2)													
Operación de infraestructura proyectada (Cabaña 3)													
Etapas - Mantenimiento													

II.2.2 Representación gráfica local

En la siguiente carta se puede observar la ubicación del proyecto respecto a su perfil de elevaciones y ubicación de servicios, siendo importante mencionar que no serán utilizados para el proyecto (línea de transmisión eléctrica y red de agua potable).

Carta 5. Representación gráfica local



II.2.3 Etapa de preparación del sitio y construcción

PREPARACIÓN DEL SITIO

Como parte de la preparación del sitio se realizarán las siguientes actividades:

- **Trazo de la obra**

Durante esta etapa se realizará el trazado del área que ocupará la obra mediante el uso de marcas visible (rocas, palos) donde además de indicar los vértices del proyecto se indicará el sitio de colocación del pilotado, donde solo serán utilizados palos para la delimitación. Este trabajo será realizado con el uso de GPS y plano con la intención de delimitar las zonas de trabajo, para garantizar el tamaño indicado en planos.

- **Excavación en espejo de agua**

Durante esta etapa se realizará la excavación para el espejo de agua, esta actividad se realizará por medios manuales para evitar el uso de maquinaria pesada, comenzando desde la parte más alejada de la zona lagunar, así mismo se resalta que en la zona donde se encuentra proyectado no se observa la existencia de especies vegetales terrestres ni acuáticas en el área del trazo del proyecto.

CONSTRUCCIÓN DEL SITIO

Como parte de la construcción del sitio se realizarán las siguientes actividades:

- **Hincado de pilotes**

En total se instalarán 94 pilotes, de los cuales 18 se encuentran ubicados en la zona lagunar, 53 en la zona federal, 21 en la zona de demasía y 2 en el predio propiedad del

promoviente; estos pilotes serán de madera rolliza de 10 cm de radio (0.10m) (a excepción de los usados en las cabañas 2 y 3 que serán de 15 cm de radio) representando una superficie total de 3.27 m², es importante mencionar que esto permitirá su posterior retiro sin provocar mayores afectaciones al sitio. El hincado será realizado por medios manuales enterrando por medio de golpes ya sea en el fondo marino o en tierra firme. A continuación, se presenta el listado de pilotes a instalar, aclarando que los que corresponden al Muelle 1 y Rampa 1 se encuentran instalados, esta información puede observarse en planos anexos.

Tabla 27. Ubicación de pilotes Muelle 1 y Rampa 1 existente

Ubicación de pilotes Muelle 1 y Rampa 1 existente							
Pilote	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas		Radio (m)	Área (m ²)	Ubicación
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud			
1	346,469.75	2,052,420.12	18°33'24.812146" N	88°27'17.236403" W	0.1	0.03	Laguna
2	346,470.58	2,052,418.52	18°33'24.760407" N	88°27'17.207616" W	0.1	0.03	Laguna
3	346,473.30	2,052,419.68	18°33'24.798641" N	88°27'17.115196" W	0.1	0.03	Laguna
4	346,474.55	2,052,417.11	18°33'24.715575" N	88°27'17.072040" W	0.1	0.03	Laguna
5	346,475.79	2,052,414.55	18°33'24.632511" N	88°27'17.028881" W	0.1	0.03	Laguna
6	346,471.39	2,052,412.41	18°33'24.561742" N	88°27'17.178620" W	0.1	0.03	Laguna
7	346,470.14	2,052,414.97	18°33'24.644815" N	88°27'17.221760" W	0.1	0.03	Laguna
8	346,468.90	2,052,417.54	18°33'24.727869" N	88°27'17.264934" W	0.1	0.03	Laguna
9	346,468.83	2,052,417.67	18°33'24.732243" N	88°27'17.267207" W	0.1	0.03	Laguna
10	346,468.04	2,052,419.29	18°33'24.784705" N	88°27'17.294464" W	0.1	0.03	Laguna
11	346,469.41	2,052,421.40	18°33'24.853524" N	88°27'17.248560" W	0.1	0.03	Zona federal
12	346,469.35	2,052,421.78	18°33'24.866105" N	88°27'17.250663" W	0.1	0.03	Zona federal
13	346,469.20	2,052,422.77	18°33'24.898226" N	88°27'17.256037" W	0.1	0.03	Zona federal
14	346,469.05	2,052,423.76	18°33'24.930347" N	88°27'17.261412" W	0.1	0.03	Zona federal
15	346,468.61	2,052,425.61	18°33'24.990413" N	88°27'17.276910" W	0.1	0.03	Zona federal
16	346,468.02	2,052,427.52	18°33'25.052370" N	88°27'17.297573" W	0.1	0.03	Zona federal
17	346,467.65	2,052,428.56	18°33'25.085991" N	88°27'17.310411" W	0.1	0.03	Zona federal
18	346,466.90	2,052,430.68	18°33'25.154759" N	88°27'17.336669" W	0.1	0.03	Zona federal
19	346,465.81	2,052,433.74	18°33'25.254091" N	88°27'17.374597" W	0.1	0.03	Demasia
20	346,465.44	2,052,434.78	18°33'25.287711" N	88°27'17.387434" W	0.1	0.03	Demasia
21	346,464.99	2,052,436.05	18°33'25.328973" N	88°27'17.403189" W	0.1	0.03	Demasia
22	346,463.98	2,052,438.90	18°33'25.421288" N	88°27'17.438438" W	0.1	0.03	Demasia
23	346,464.71	2,052,439.35	18°33'25.436196" N	88°27'17.413606" W	0.1	0.03	Demasia
24	346,465.82	2,052,436.28	18°33'25.336625" N	88°27'17.375071" W	0.1	0.03	Demasia
25	346,466.27	2,052,435.01	18°33'25.295429" N	88°27'17.359128" W	0.1	0.03	Demasia
26	346,466.65	2,052,433.97	18°33'25.261862" N	88°27'17.346138" W	0.1	0.03	Demasia
27	346,467.75	2,052,430.91	18°33'25.162687" N	88°27'17.307757" W	0.1	0.03	Zona federal
28	346,468.51	2,052,428.80	18°33'25.094027" N	88°27'17.281186" W	0.1	0.03	Zona federal
29	346,468.88	2,052,427.76	18°33'25.060460" N	88°27'17.268195" W	0.1	0.03	Zona federal
30	346,469.48	2,052,425.85	18°33'24.998537" N	88°27'17.247420" W	0.1	0.03	Zona federal
31	346,469.92	2,052,424.00	18°33'24.938482" N	88°27'17.231877" W	0.1	0.03	Zona federal
32	346,470.07	2,052,423.02	18°33'24.906372" N	88°27'17.226433" W	0.1	0.03	Zona federal
33	346,470.22	2,052,422.03	18°33'24.874262" N	88°27'17.220982" W	0.1	0.03	Zona federal
34	346,470.30	2,052,421.53	18°33'24.858119" N	88°27'17.218229" W	0.1	0.03	Zona federal

Tabla 28. Ubicación de pilotes Deck de madera proyectado

Pilote	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas		Radio (m)	Área (m²)	Ubicación
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud			
1	346,461.97	2,052,420.65	18°33'24.827434" N	88°27'17.501867" W	0.1	0.03	Zona federal
2	346,461.36	2,052,421.16	18°33'24.843664" N	88°27'17.522843" W	0.1	0.03	Zona federal
3	346,460.36	2,052,421.99	18°33'24.870305" N	88°27'17.557274" W	0.1	0.03	Zona federal
4	346,459.36	2,052,422.81	18°33'24.896946" N	88°27'17.591705" W	0.1	0.03	Zona federal
5	346,458.35	2,052,423.64	18°33'24.923587" N	88°27'17.626135" W	0.1	0.03	Zona federal
6	346,458.83	2,052,424.21	18°33'24.942403" N	88°27'17.610130" W	0.1	0.03	Zona federal
7	346,459.83	2,052,423.39	18°33'24.915762" N	88°27'17.575699" W	0.1	0.03	Zona federal
8	346,460.83	2,052,422.56	18°33'24.889121" N	88°27'17.541269" W	0.1	0.03	Zona federal
9	346,461.84	2,052,421.73	18°33'24.862479" N	88°27'17.506838" W	0.1	0.03	Zona federal

Tabla 29. Ubicación de pilotes Muelle 2, Rampa 2, Cabañas 2 y 3 proyectadas

Pilote	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas		Radio (m)	Área (m²)	Ubicación
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud			
1	346,490.63	2,052,432.38	18°33'25.216309" N	88°27'16.527804" W	0.1	0.03	Laguna
2	346,492.31	2,052,432.91	18°33'25.234098" N	88°27'16.470612" W	0.1	0.03	Laguna
3	346,492.87	2,052,431.14	18°33'25.176485" N	88°27'16.450911" W	0.1	0.03	Laguna
4	346,491.19	2,052,430.60	18°33'25.158696" N	88°27'16.508103" W	0.1	0.03	Laguna
5	346,489.85	2,052,431.06	18°33'25.173352" N	88°27'16.554098" W	0.1	0.03	Laguna
6	346,488.44	2,052,429.85	18°33'25.133610" N	88°27'16.601843" W	0.1	0.03	Laguna
7	346,488.02	2,052,431.16	18°33'25.175950" N	88°27'16.616322" W	0.1	0.03	Laguna
8	346,489.46	2,052,432.29	18°33'25.213126" N	88°27'16.567699" W	0.1	0.03	Laguna
9	346,490.03	2,052,434.27	18°33'25.277578" N	88°27'16.548755" W	0.1	0.03	Zona federal
10	346,489.49	2,052,435.98	18°33'25.333242" N	88°27'16.567789" W	0.1	0.03	Zona federal
11	346,489.00	2,052,437.51	18°33'25.382722" N	88°27'16.584708" W	0.1	0.03	Zona federal
12	346,488.43	2,052,439.32	18°33'25.441478" N	88°27'16.604800" W	0.1	0.03	Zona federal
13	346,487.94	2,052,440.84	18°33'25.490958" N	88°27'16.621720" W	0.1	0.03	Zona federal
14	346,487.67	2,052,441.70	18°33'25.518680" N	88°27'16.631202" W	0.1	0.03	Zona federal
15	346,487.59	2,052,441.86	18°33'25.524038" N	88°27'16.634122" W	0.1	0.03	Zona federal
16	346,486.63	2,052,442.63	18°33'25.548669" N	88°27'16.666986" W	0.1	0.03	Demasia
17	346,486.03	2,052,442.44	18°33'25.542281" N	88°27'16.687522" W	0.1	0.03	Demasia
18	346,485.78	2,052,443.22	18°33'25.567738" N	88°27'16.696227" W	0.1	0.03	Demasia
19	346,485.09	2,052,442.13	18°33'25.531907" N	88°27'16.719526" W	0.1	0.03	Demasia
20	346,484.12	2,052,441.81	18°33'25.521251" N	88°27'16.752332" W	0.1	0.03	Demasia
21	346,483.86	2,052,442.63	18°33'25.547942" N	88°27'16.761459" W	0.15	0.07	Demasia
22	346,484.81	2,052,443.19	18°33'25.566334" N	88°27'16.729293" W	0.1	0.03	Demasia
23	346,484.01	2,052,445.70	18°33'25.647882" N	88°27'16.757179" W	0.15	0.07	Demasia
24	346,486.54	2,052,446.50	18°33'25.674599" N	88°27'16.671287" W	0.15	0.07	Demasia
25	346,487.33	2,052,443.99	18°33'25.593050" N	88°27'16.643401" W	0.15	0.07	Demasia
26	346,486.74	2,052,443.53	18°33'25.577919" N	88°27'16.663496" W	0.1	0.03	Demasia
27	346,487.50	2,052,442.90	18°33'25.557886" N	88°27'16.637355" W	0.1	0.03	Zona federal
28	346,488.46	2,052,442.14	18°33'25.533255" N	88°27'16.604491" W	0.1	0.03	Zona federal
29	346,488.54	2,052,441.98	18°33'25.527998" N	88°27'16.601606" W	0.1	0.03	Zona federal
30	346,488.82	2,052,441.12	18°33'25.500175" N	88°27'16.592089" W	0.1	0.03	Zona federal
31	346,489.12	2,052,440.82	18°33'25.490634" N	88°27'16.581693" W	0.1	0.03	Zona federal
32	346,489.92	2,052,441.07	18°33'25.498785" N	88°27'16.554295" W	0.1	0.03	Zona federal
33	346,490.87	2,052,441.38	18°33'25.509208" N	88°27'16.522193" W	0.1	0.03	Zona federal
34	346,489.79	2,052,442.04	18°33'25.530459" N	88°27'16.559255" W	0.1	0.03	Zona federal
35	346,489.47	2,052,443.01	18°33'25.561748" N	88°27'16.570428" W	0.1	0.03	Zona federal
36	346,490.29	2,052,443.27	18°33'25.570453" N	88°27'16.542442" W	0.1	0.03	Zona federal
37	346,490.85	2,052,442.32	18°33'25.539775" N	88°27'16.523158" W	0.15	0.07	Zona federal

Ubicación de pilotes Muelle 2, Rampa 2, Cabañas 2 y 3 proyectadas							
Pilote	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas		Radio (m)	Área (m²)	Ubicación
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud			
38	346,493.36	2,052,443.12	18°33'25.566370" N	88°27'16.437656" W	0.15	0.07	Zona federal
39	346,494.16	2,052,440.59	18°33'25.484451" N	88°27'16.409643" W	0.15	0.07	Zona federal
40	346,491.65	2,052,439.80	18°33'25.457855" N	88°27'16.495146" W	0.15	0.07	Zona federal
41	346,491.22	2,052,440.28	18°33'25.473401" N	88°27'16.509789" W	0.1	0.03	Zona federal
42	346,490.27	2,052,439.98	18°33'25.463354" N	88°27'16.542215" W	0.1	0.03	Zona federal
43	346,489.47	2,052,439.72	18°33'25.454665" N	88°27'16.569393" W	0.1	0.03	Zona federal
44	346,489.30	2,052,439.59	18°33'25.450695" N	88°27'16.575169" W	0.1	0.03	Zona federal
45	346,489.87	2,052,437.78	18°33'25.391938" N	88°27'16.555077" W	0.1	0.03	Zona federal
46	346,490.36	2,052,436.26	18°33'25.342459" N	88°27'16.538158" W	0.1	0.03	Zona federal
47	346,490.90	2,052,434.54	18°33'25.286794" N	88°27'16.519123" W	0.1	0.03	Zona federal

Tabla 30. Ubicación de pilotes Tinglado proyectado

Ubicación de pilotes Tinglado proyectado							
Pilote	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas		Radio (m)	Área (m²)	Ubicación
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud			
1	346,455.49	2,052,435.57	18°33'25.311039" N	88°27'17.727115" W	0.1	0.03	Demasia
2	346,453.78	2,052,433.51	18°33'25.243574" N	88°27'17.784887" W	0.1	0.03	Demasia
3	346,452.88	2,052,434.26	18°33'25.267483" N	88°27'17.815580" W	0.1	0.03	Propiedad
4	346,454.60	2,052,436.32	18°33'25.334947" N	88°27'17.757807" W	0.1	0.03	Propiedad

- Colocación de largueras, travesaños, tablas, tablones

La retícula sobre la que descansará el muelle, rampa, cabañas y tinglado a construir será a base de madera tipo barrote atornillada a la estructura sustentante (pilotes) para lo que se utilizará pernos galvanizados de ½", dependiendo de la parte del muelle será utilizada madera de medida ajustable; para la retícula del piso se usará madera tipo barrote

Posterior a contar con el pilotado y travesaños se procederá a colocar el piso que será a base de madera tipo tabla de primera de 3.00 x 0.03 m con un ancho variable según el diseño arquitectónico.

- Levantamiento de postes y techumbre de palapa

Posterior a contar con la estructura base de las cabañas se construirá la techumbre de cada una, que tendrán una dimensión de 3.00 m x 3.00 m de dos pisos con escaleras de madera y una altura total de 7.00 m con una superficie total de 9.00 m² cada una.

La cubierta de la palapa será a base de zacate de la región amarrada con hilo tipo nylon a los travesaños. Por último y a criterio, se le deberá colocar una red de fibra de vidrio para evitar que los vientos lo dañen.

- **Instalación de accesorios e iluminación**

En las plantas bajas de las cabañas se contempla instalar cancelería de aluminio para delimitar el acceso a la misma, en la planta alta se contempla la colocación de camas y de cerrar el espacio con una sección de lámina y rejilla que permita la circulación del aire a través de la infraestructura, esto debido a la necesidad de aislar el interior puesto que en las noches existe un aumento en la macro y microfauna que podría significar un problema para la seguridad y comodidad del turista, esta instalación se realizará de forma artesanal.

La iluminación que se utilizara será a base de lámparas solares tipo LEED colocadas estratégicamente para brindar una buena iluminación y garantizando que puedan cargarse durante el día. Es importante mencionar que estas lámparas deberán ser autónomas y contar con un nivel de iluminación por debajo de los 80 lúmenes y de luz cálida con la intención de evitar una excesiva iluminación por el tiempo de uso nocturno. Así mismo deberá contar con un sistema que permita su activación para ser usada solo cuando se utilice el muelle en horario nocturno dando la oportunidad de evitar perturbaciones durante todos los días.

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

- **Operación**

La operación del proyecto consiste en el uso recreacional por parte de turistas, para lo que se impondrá un reglamento de uso para evitar el depósito de residuos de cualquier índole en cualquier área que no sea un recipiente rotulado, también estará prohibida la

alteración de la vegetación en la zona federal y lagunar, tampoco se permitirá el uso de transporte acuático motorizado de ningún tipo, o el de embarcaciones de aforo mayor a 2 personas.

- **Mantenimiento**

El mantenimiento del proyecto consistirá principalmente en la revisión de la infraestructura de soporte, largueros y piso, es importante mencionar que debido a la naturaleza de los materiales estos podrán perder su funcionalidad con el paso del tiempo, por lo que se realizaría el remplazo de las mismas, siendo que cuando esto suceda se dará aviso a la autoridad; el mantenimiento preventivo será realizado de acuerdo al siguiente programa:

Tabla 31. Programa de mantenimiento

Actividad	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Muelles y rampas												
Revisión de estado de pilotes												
Supervisión de estado de soportes												
Mantenimiento de pisos												
Cabañas												
Revisión de estado de pilotes												
Supervisión de estado de soportes												
Mantenimiento de piso y techumbre												
Baño seco												

II.2.5 Etapa de abandono del sitio

Debido a la naturaleza del proyecto, no se prevé el abandono del sitio. Se estima una vida útil del proyecto en al menos 50 años, transcurridos los cuales y dependiendo del grado del desgaste se procederá a realizar la renovación correspondiente. La vida útil del proyecto se puede alargar con la aplicación de un mantenimiento eficiente, preventivo y correctivo.

Sin embargo, se considera la posibilidad de abandono del proyecto, que consistiría esencialmente en el desmantelamiento de la infraestructura de forma gradual comenzando con los elementos superiores; es importante tener en cuenta el estado de regeneración e

inmersión del proyecto y simbiosis generada con la zona federal y lagunar por lo que deberá evaluarse la idoneidad de la remoción de los pilotes.

II.2.6 Utilización de explosivos

Debido a las características del proyecto no se tiene contemplado el uso de explosivos de ninguna índole durante ninguna etapa del proyecto.

II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Residuos sólidos urbanos

Los residuos sólidos urbanos que se generarán a consecuencia de la construcción del proyecto serán los producidos por los trabajadores que estén encargados de la construcción debido al consumo de alimentos y bebidas, en este caso se prohibirá consumir alimentos en estas zonas destinando un área dentro de la propiedad del promovente para la alimentación, donde se contará con un sitio de disposición temporal de este tipo de residuos, que serán transportados por el promovente hasta un sitio de recolección por parte del sistema operador municipal para su disposición final: en el caso de los valorizables serán llevados a puntos de recolección autorizados para ser entregados, encontrándose la mayoría en la ciudad de Chetumal.

La estimación de residuos sólidos urbanos a generarse por etapa se presenta a continuación, para la estimación de la generación de estos residuos se contempla lo indicado en el Diagnóstico Básico para la gestión integral de los residuos y Anexos emitido por la SEMARNAT con última edición del año 2020:

Tabla 32. Generación de residuos sólidos urbanos por etapa

Concepto			Estimación (kg/día)
Generación per cápita de generación de RSU para Bacalar*			0.300
Concepto	Número de trabajadores	Días de trabajo	
Generación en etapa de preparación del sitio	3	30	27.0
Generación en etapa de construcción	4	60	72.0
Generación en etapa de operación	No se considera		

*Bacalar fue la población más cercana al sitio del proyecto con información reciente, considerando que comparte características con la población de Xul-Ha se consideró tomar el mismo valor para la estimación, además de que esta estimación corresponde a una estimación durante el tiempo que se encuentre en construcción el proyecto, que como se ha explicado realizará las actividades de forma interrumpida debido principalmente al flujo de efectivo.

Residuos de manejo especial

Los residuos de manejo especial que se generarán a consecuencia de la construcción del proyecto serán los producidos en su mayor parte debido a los restos de madera (pedacería) y aserrín producto de los cortes para el ajuste de los tablones; así como demás residuos de construcción que pudieran surgir.

Debido a la naturaleza del proyecto la estimación de la generación de estos tipos de residuos se estima en un máximo de 50 kg durante todo el proyecto, mismos que serán almacenados temporalmente en la propiedad del cliente evitando entren en contacto con alguna parte de la zona federal o laguna, para su almacenamiento temporal no será necesario contar con infraestructura adicional debido a que su generación será producida de forma puntual en días de construcción por lo que en estos días se contratará un servicio de transporte autorizado para su disposición en sitios autorizados por la autoridad estatal.

Durante la operación del proyecto no se contempla la generación de este tipo de residuos.

Residuos Peligrosos

Debido a la localización del proyecto no se permitirá ni se contempla la generación de este tipo de residuos, la única fuente de contaminación será de los vehículos utilizados para transporte de trabajadores, sin embargo, estos vehículos reciben mantenimiento en sitios fuera del proyecto, este punto será revisado con el objetivo de evitar cualquier generación.

Durante la operación del proyecto no se contempla la generación de este tipo de residuos.

Generación de residuos líquidos

Estos residuos serán producidos debido al uso sanitario por parte de los trabajadores, quienes contarán con el baño seco, es importante mencionar que se contará con un proveedor que brinde el servicio de recolección y tratamiento de las aguas residuales y lodos que puedan generarse.

II.2.8 Generación de gases efecto invernaderos

Indicar por etapa si el proyecto

II.2.8.1 Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, entre otros.

Debido a las condiciones de diseño del proyecto y de la construcción se considera una emisión mínima de CO₂, que es producto del uso de gasolina y diésel, que son los insumos a utilizar por parte de los vehículos y en caso de utilizar maquinaria en la obra.

II.2.8.2 Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.

Para la estimación de los gases a producir se utilizó la calculadora de emisiones para el Registro Nacional de Emisiones versión 7, al ser una herramienta desarrollada por la SEMARNAT que cuenta además con criterios para combustibles, que son los que el proyecto usará para la planta de energía y vehículos (es importante mencionar que se considera el uso de vehículos para traslado de personal y de materiales, razón por la que los consumos marcados son mayores a los que serán necesarios para la planta de energía que no se contempla usar), a continuación, se muestra el análisis de estimación:

Tabla 33. Generación de GEI

Nombre del combustible a utilizar	Tipo de combustible	Cantidad necesaria (l)*	Forma de almacenaje y fuente de abastecimiento	Emisiones GEI (t CO ₂ e)	Emisiones CO ₂ (t CO ₂)	Emisiones CH ₄ (t CH ₄)	Emisiones N ₂ O (t N ₂ O)
Diésel	Líquido	100	Sin almacenamiento, abastecimiento en gasolinera	0.29	0.28	0.00	0.00
Gasolina	Líquido	150	Sin almacenamiento, abastecimiento en gasolinera	0.37	0.35	0.00	0.00

* Cantidad total estimada por todo el proyecto

ii.2.8.2 Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

Posterior a esto se estimó la cantidad de energía que será disipada, para esta estimación se consideró la lista de combustibles que se considerarán para identificar a los usuarios con un patrón de alto consumo, así como los factores para determinar las equivalencias en términos de barriles equivalentes de petróleo

Tabla 34. Cantidad de energía disipada de todo el proyecto

Nombre del combustible a utilizar	Cantidad necesaria (litros)*	Emisiones GEI (t CO ₂ e)	Emisiones CO ₂ (t CO ₂)	Emisiones CH ₄ (t CH ₄)	Emisiones N ₂ O (t N ₂ O)	PCN Equivalente en BEP por unidad de volumen o masa	(MJ/bl)
Diésel	100	0.29	0.28	0.00	0.00	0.1648	99
Gasolina	150	0.37	0.35	0.00	0.00	0.3587	125.57

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo

III.1. Análisis de los instrumentos normativos

Tomando como base la ubicación espacial y las características del proyecto descritas en el Capítulo II, se presenta a continuación un análisis del vínculo existente entre el proyecto y los diferentes instrumentos de planeación existentes en la zona.

Este capítulo tiene como finalidad establecer la congruencia del proyecto con los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes que aplican en el área, lo que permitirá definir la viabilidad jurídica y normativa en materia de impacto ambiental del proyecto.

Para la elaboración de este capítulo se emplearon fuentes de información vigentes de los diferentes instrumentos de planeación en los ámbitos, federal, estatal y municipal que tienen incidencia en el área de estudio del proyecto. El objetivo central de este análisis es el de conocer y cumplir lineamientos que deberán ser observados para la ejecución del proyecto, así como asegurar que no exista interferencia con algún otro plan, programa o proyecto.

III.1.1 Leyes Federales

Tabla 35. Vinculación con leyes federales

Nº	Ley / Ordenamiento	Artículos que se vinculan con el proyecto	Vinculación
1	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)	Artículo 4º. "...Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley...." Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.	Derivado de lo enlistado en el artículo 4to se identifica la obligatoriedad del presente proyecto de garantizar el respecto a un medio ambiente sano. Se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental con el objeto de garantizar y salvaguardar el término señalado. Así mismo de acuerdo al artículo 27 es la autoridad la que debe otorgar todos los permisos correspondientes sobre el territorio, por lo que se tendrán todos los permisos correspondientes para el

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



N°	Ley / Ordenamiento	Artículos que se vinculan con el proyecto	Vinculación
			proyecto.
2	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (LGEEPA)	Artículo. 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:... I.- Obras hidráulicas... X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.....	Se llevará a cabo la construcción y operación de infraestructura en una parte de zona federal y lagunar. Es importante señalar que la zona donde se realizará la actividad no cuenta con vegetación forestal y por lo tanto no se requerirá de cambio de uso de suelo. Se concluye que el proyecto se vincula con la fracción I y X del artículo 28 de la LGEEPA, la evaluación y autorización del proyecto corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de acuerdo al artículo señalado mediante la presentación de una manifestación de impacto ambiental modalidad particular. Lo anterior debido a que el proyecto no cumple con los criterios para un informe preventivo ni para una manifestación de impacto ambiental modalidad regional según los artículos 11, y 29 del reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental.
3	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RLEGEPAM EIA)	Artículo 5º, Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: ... A) HIDRÁULICAS III. Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas; ... R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES: I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas,.... Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas; II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la	Como se señaló en la vinculación con la LGEEPA, la actividad a desarrollar es competencia de la SEMARNAT debido a que se vincula con el artículo 28 fracciones I y X de la LGEEPA así como con el artículo 5 inciso A fracción III e inciso R fracción I del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental. En este sentido se aclara que el Muelle 1, Rampa 1 y Cabaña 1 fueron construidos por el promovente previo a la publicación de la LGEEPA como parte de infraestructura para el cuidado del predio, puesto que era constante el ingreso al mismo por personas ajenas al predio; siendo necesaria para salvaguardar la integridad de la vegetación ante la tala ilegal. Debido a esto no fue necesario contar con la Resolución en Materia de Impacto Ambiental para esta infraestructura, sin embargo, al pretender ofrecer el servicio al turismo, y debido a la intención de construir más infraestructura es que se debe contar con la Autorización en Materia de Impacto Ambiental. Tal como se mencionó en los párrafos anteriores, los artículos 11 y 29 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental, permiten establecer la modalidad en la cual se presentará el estudio que se somete a evaluación, se concluye que para el presente proyecto se presentará una Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular. Lo anterior debido a que no cumple con los criterios para un informe preventivo o



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



N°	Ley / Ordenamiento	Artículos que se vinculan con el proyecto	Vinculación
		Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento; III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular. Artículo 29.- La realización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 5o. del presente reglamento requerirán la presentación de un informe preventivo, cuando: I. Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que las obras o actividades puedan producir; II. Las obras o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que cuente con previa autorización en materia de impacto ambiental respecto del conjunto de obras o actividades incluidas en él, o III. Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales previamente autorizados por la Secretaría, en los términos de la Ley y de este reglamento.	una manifestación de impacto ambiental modalidad regional.
4	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)	Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven. Artículo 44.- Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías: I. Grandes generadores; II. Pequeños generadores, y III. Microgeneradores. Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. Artículo 46.- Los grandes generadores de residuos peligrosos, están obligados a registrarse ante la Secretaría y someter a su consideración el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, así como llevar una bitácora y presentar un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos de acuerdo con los lineamientos que para tal fin se establezcan en el Reglamento de la presente Ley, así como contar con un seguro ambiental, de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Artículo 47.- Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo, sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir	Tal como se señala en la Manifestación de Impacto Ambiental, el proyecto no contempla el uso de maquinaria y equipo cuyo mantenimiento podría generar este tipo de residuos peligrosos, según son definidos en la NOM-052-SEMARNAT-2005, sin embargo, debido al tipo de proyecto en caso de generarse sería en un criterio de microgenerador por lo que dichos residuos en caso de generarse serán dispuestos según la Norma correspondiente y en cumplimiento de los lineamientos legales aplicables.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



N°	Ley / Ordenamiento	Artículos que se vinculan con el proyecto	Vinculación
		con los demás requisitos que establezcan el Reglamento y demás disposiciones aplicables. Artículo 48.- Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables. El control de los microgeneradores de residuos peligrosos, corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.	
5	Ley General de Vida Silvestre (LGVS)	Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar. Artículo 63. La conservación del hábitat natural de la vida silvestre es de interés público. Los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre son áreas específicas terrestres o acuáticas, en las que ocurren procesos biológicos, físicos y químicos esenciales, ya sea para la supervivencia de especies en categoría de riesgo, ya sea para una especie, o para una de sus poblaciones, y que por tanto requieren manejo y protección especial. Son áreas que regularmente son utilizadas para alimentación, depredación, forrajeo, descanso, crianza o reproducción, o rutas de migración.	El proyecto no contempla la remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema o la zona de influencia, tal como puede observarse en el capítulo IV, se realizó el levantamiento forestal y topográfico de la flora existente, siendo que el proyecto fue diseñado adaptándose para no interferir con las especies de flora presentes en el sitio. Es importante indicar que el artículo 60 TER es producto de una modificación y tiene vinculación también con la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 por lo que se explica más ampliamente en el apartado correspondiente.

III.1.2. Leyes Estatales

Tabla 36. Vinculación con leyes estatales

N°	Ley / Ordenamiento	Artículos que se vinculan con el proyecto	Vinculación
1	Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo	Artículo 5°.- Corresponden al Estado, como orden de gobierno, por conducto de la Secretaría, del Instituto o de la Procuraduría, según sea el caso, las siguientes atribuciones: ... XVI.- La evaluación de la manifestación de impacto ambiental de las obras o actividades que no se encuentren expresamente reservadas a la federación y en su caso, expedir las autorizaciones correspondientes y turnar a la autoridad federal la información que con motivo de la evaluación del estudio de impacto ambiental le	De acuerdo a lo indicado en la vinculación anterior se identifica que el proyecto es de competencia federal por lo que su evaluación corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



N°	Ley / Ordenamiento	Artículos que se vinculan con el proyecto	Vinculación
	(LEEPAEQR)	competa a esta última; XVII.- El ejercicio de las funciones que en materia de preservación del equilibrio ecológico y protección al ambiente le transfiera la federación; Artículo 6°.- Corresponde al Municipio, como orden de gobierno, la atención y control de los asuntos que afecten al ambiente en su territorio, para lo cual deberán crear las unidades administrativas respectivas, con el propósito de cumplir con las siguientes atribuciones: ... XVI.- La participación en la evaluación de estudios de impacto ambiental de obras o actividades de competencia Estatal, cuando las mismas se realicen en el ámbito de su circunscripción territorial;	
3	Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo (LPGIECRE QR)	Artículo 14. En función de la cantidad de residuos que generan, se clasifican en: I. Micro generador: Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta 400 kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida; Artículo 17. Los generadores de residuos sólidos urbanos, biorresiduos y de manejo especial, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley, sus reglamentos y demás disposiciones aplicables. Los generadores deberán dejar libres de residuos las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierran o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos de competencia estatal. Artículo 18. Los proyectos de construcción y/o demolición, deberán prever un sitio destinado para el manejo y almacenamiento de residuos debidamente separados, así como la recolección de residuos a través de un prestador de servicios registrado ante la Secretaría. Los generadores de residuos que se encuentren bajo el régimen condominal están obligados a realizar la separación en la fuente y a contratar los servicios de recolección, para el transporte y aprovechamiento de los residuos. Artículo 21. Fracciones I a XVII Artículo 22. Fracciones I al V	La LPGIECREQR establece los lineamientos bajo los que deberá someterse los residuos de manejo especial que pudieran generarse por el proceso de preparación de sitio y construcción del proyecto por lo que deberá observarse sus lineamientos y prohibiciones enlistadas en el artículo 21. Es importante mencionar que debido al tipo de proyecto en caso de generarse residuos de manejo especial la clasificación correspondería al de microgenerador tal como lo señala el artículo 14 fracción I

III.1.2. Leyes Municipales

Tabla 37. Vinculación con leyes municipales

N°	Ley / Ordenamiento	Artículos que se vinculan con el proyecto	Vinculación
1	Reglamento de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para el Municipio de Othón P. Blanco	El artículo 8 – fracción XL señala que la Dirección General de Obras Públicas, Desarrollo Urbano y Ecología tiene la atribución de evaluar ambientalmente las obras o actividades a ejecutarse dentro del territorio municipal que pueden generar desequilibrio ecológico o alteración del ambiente La misma Ley en su artículo 17 fracción V indica que quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como asumir los costos y reparar los daños a que dicha afectación implique; así mismo se debe apoyar e incentivar a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales del Municipio. El artículo 39 señala que el municipio, a través de la Dirección, deberá emitir su opinión, acorde al presente Reglamento y demás normatividad aplicable, respecto a la Manifestación de Impacto Ambiental, que tanto la Federación como el Estado le turnen, en un plazo de 10 días hábiles siguientes a la recepción de la solicitud de dicha opinión.	De acuerdo a lo indicado en el artículo 39 del presente Reglamento, así como lo indicado en el artículo 33 de la LGEPA, 25 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, 53 y 54 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo el proyecto podrá recibir comentarios por parte del municipio, así mismo de acuerdo a lo indicado en el artículo 17 fracción V del presente Reglamento el proyecto



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



N°	Ley / Ordenamiento	Artículos que se vinculan con el proyecto	Vinculación
			buscará los métodos para disminuir el impacto.
2	Bando de Policía y Gobierno del Municipio de Othón P. Blanco	El artículo 164 indica todas las infracciones en materia de ecología y medio ambiente	El proyecto no contravendrá lo indicado en todas las fracciones del mismo.

III.2. Normas Oficiales Mexicanas (NOM's)

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's), son una herramienta que permite a la autoridad establecer requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán de observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas para el aprovechamiento de los recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos. Se considera que durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación existen Normas Oficiales Mexicanas que pueden regular los impactos que pudieran ocasionarse. Las principales Normas Oficiales Mexicanas que se emplearán según los casos son las siguientes.

RUIDO

NOM-080-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Tabla 38. Vinculación del proyecto con la NOM-080-SEMARNAT-1994

Etapas	Afectación	Vinculación con el proyecto
Preparación del sitio	Se requiere de vehículos automotores para que el personal se traslade hasta el lugar de trabajo, por ende se generará ruido, sin embargo, esta se generará fuera de la zona lagunar, federal o de demasía	Esta norma se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel. Debido a que será necesario el uso de vehículos se considera, sin embargo, se aclara que los vehículos no llegarán a la zona de trabajo sino solo al lote del promovente, sin embargo, se deberán observar sus requisitos de acuerdo a los vehículos para los que aplique.
Construcción	Durante la construcción se requiere el uso de vehículos de transporte de material por lo que existirá una emisión de ruido, sin embargo, esta se generará fuera de la zona lagunar, federal o de demasía	
Operación y mantenimiento	Durante las actividades de operación y mantenimiento, no se permitirá el acceso hasta la zona federal de vehículos por lo que no se tendrá emisión de ruido en el mismo.	

NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición

Tabla 39. Vinculación del proyecto con la NOM-081-SEMARNAT-1994

Etapas		Afectación	Vinculación con el proyecto		
Preparación del sitio	Construcción	Se menciona que en esta parte no es considerada como una fuente fija, sin embargo, la realización del proyecto puede generar un nivel sonoro mayor al recomendado en la norma	Esta norma oficial mexicana se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, servicios públicos o privados y actividades en la vía pública.		
			Del mismo modo, de acuerdo al punto 5.4 de la norma reformado el 6 de noviembre de 2013 indica que los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" emitido por fuentes fijas, son los establecidos en la Tabla siguiente:		
Operación y mantenimiento		Durante la operación existe la posibilidad de que las personas huéspedes realicen actividades en el área del proyecto con niveles sonoros mayores a los indicados en la siguiente tabla, sin embargo, se contará con un reglamento para evitar se puedan emitir niveles sonoros en horarios nocturnos.			

RESIDUOS

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Estos residuos se consideran, pero no se generarán en la zona del proyecto.

Tabla 40. Vinculación del proyecto con la NOM-052-SEMARNAT-2005

Etapas	Afectación	Vinculación con el proyecto
Preparación del sitio	Resultado del mantenimiento que se le pudiera dar a los vehículos utilizados en esta etapa, se podrían generar residuos peligrosos, integrados principalmente de estopas impregnadas de aceite y envases de lubricantes y aditivos, sin embargo, se menciona que su mantenimiento se dará en talleres	La norma establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, debido a la maquinaria manual a utilizar y método de construcción no se considera la emisión de este tipo de residuos en la zona del proyecto, sin embargo, se prevé una generación indirecta de los vehículos que como se ha explicado anteriormente no llegarán hasta la zona del proyecto sino solo al lote del promovente. Debido a esto todo mantenimiento será realizado en talleres.
Construcción	Resultado del mantenimiento que se le pudiera dar a los vehículos utilizados en esta etapa, se podrían generar residuos peligrosos, integrados principalmente de estopas impregnadas de aceite y envases de lubricantes y aditivos, sin embargo, se menciona que su mantenimiento se dará en talleres	
Operación y mantenimiento	No se considera una generación de residuos de esta durante estas etapas.	

ATMÓSFERA

NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, así como el **ACUERDO** por el que se modifican diversos numerales y el artículo primero transitorio de la Norma Oficial Mexicana **NOM-041-SEMARNAT-2015**, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Tabla 41. Vinculación del proyecto con la NOM-041-SEMARNAT-2015

Etapas	Afectación	Vinculación con el proyecto
Preparación del sitio	Tal como se ha mencionado el uso de vehículos solo obedecerá a los que se empleen para el traslado de personal y de forma puntual al traslado de materiales	La norma especifica los límites máximos de contaminantes que puede emitir un vehículo que usan gasolina como combustible, esto se realiza mediante el programa de verificación vehicular, siendo importante aclarar que la afectación directa por el proyecto es nula, solo se considera indirecta por el traslado de personal y turistas.
Construcción		
Operación y mantenimiento	No se considera ningún tipo de emisión de gases de este tipo durante estas etapas, solo de forma indirecta la de los vehículos de los turistas para llegar al predio.	

NOM-045-SEMARNAT-2017, Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Tabla 42. Vinculación del proyecto con la NOM-045-SEMARNAT-2017

Etapas	Afectación	Vinculación con el proyecto
Preparación del sitio	Tal como se ha mencionado el uso de vehículos solo obedecerá a los empleados para el traslado de personal y de forma puntual al traslado de materiales que debido al tipo de material no requerirá del uso de vehículos de gran tamaño, sin embargo, se contempla la posibilidad de que se realice el traslado de la madera con este tipo de vehículos	La norma especifica los límites máximos de opacidad que puede emitir un vehículo que usan diésel como combustible, por lo que deberán contar con su verificación correspondiente, siendo importante aclarar que la afectación directa por el proyecto es nula, solo se considera indirecta por el traslado de personal y materiales.
Construcción		
Operación y mantenimiento	No se considera ningún tipo de emisión de gases de este tipo durante estas etapas	

AGUA

NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales

Tabla 43. Vinculación del proyecto con la NOM-001-SEMARNAT-2021

Etapa	Afectación	Vinculación con el proyecto
Preparación del sitio	Durante estas etapas debido a las actividades de construcción será necesario el servicio sanitario por parte de los trabajadores, para lo que se tendrá a disposición el baño seco ubicado en la propiedad del promovente, que cuenta con un sistema de biodigestor tipo rotoplas, por lo que no existe riesgo de fuga, además de que se contará con una empresa acreditada que realizará la recolección y disposición final adecuada de estos residuos.	La norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas en aguas y bienes nacionales, debido a que es necesario el uso sanitario es que se enlista esta norma.
Construcción		
Operación y mantenimiento		

FLORA Y FAUNA

NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo

Tabla 44. Vinculación del proyecto con la NOM-059-SEMARNAT-2010

Etapa	Afectación	Vinculación con el proyecto
Preparación del sitio	El área de influencia del proyecto cuenta con especies enlistadas en la norma, sin embargo, se aclara que el proyecto fue concebido y diseñado para no alterar ni afectar ninguna especie. Referente a las especies de fauna silvestre se aclara que el proyecto no contempla ningún tipo de aprovechamiento de las mismas, por lo que no existirá una afectación.	La NOM tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, en este sentido tal como se refiere en el capítulo de descripción del medio ambiente, se registraron las especies que se encuentran en alguna condición de esta norma.
Construcción		
Operación y mantenimiento		

NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, así como el **ACUERDO** que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 con fecha de 7 de mayo de 2004.

Debido a que esta norma representa un punto de interés fundamental se realizará un análisis por inciso, a continuación, se muestra la vinculación:

Tabla 45. Vinculación del proyecto con el numeral 4 de la NOM-022-SEMARNAT-2003

Numeral	Vinculación con el proyecto
4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	El proyecto no pretende realizar obras o actividades que pongan en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, a pesar de proyectar el espejo de agua, este apenas cuenta con un área de 46.32 m ² lo que no provocará un cambio en la dinámica e integridad ecológica sino que garantiza la estabilidad y disminuye el riesgo de erosión de la zona federal. El proyecto no removerá ni aprovechará ningún tipo de espacio o individuo de mangle.
4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	El proyecto no considera la construcción de canales.
4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.	El proyecto no considera la construcción de canales.
4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	El proyecto no considera el establecimiento de algún tipo de infraestructura que gane terreno a la unidad hidrológica, a pesar de que se proyecta la construcción de un muelle este será construido de forma que no se modifiquen las características de la unidad hidrológica, así mismo conforme al ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 con fecha de 7 de mayo de 2004 se indica que "...la prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental , según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo

Numeral	Vinculación con el proyecto
	correspondiente no se omite señalar que el proyecto no requiere de cambio de uso de suelo en virtud a que de acuerdo al artículo 3ro fracción I Ter del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental determina al Cambio de uso de suelo como: "Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación" ; siendo que el proyecto no realizará remoción total o parcial de la vegetación, además el proyecto indica las medidas de prevención y compensación en beneficio del humedal.
4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	El proyecto no se considera la construcción de bordos que bloqueen el flujo natural del agua.
4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y azolvamiento	El proyecto no interrumpirá las escorrentías, no aportará contaminantes al humedal y, por sus características de planteamiento, no implicará azolves en la cuenca, siendo que el espejo de agua ayudará a disminuir la erosión de la zona que no cuenta con cobertura de manglar
4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	El proyecto no utilizará ni verterá agua proveniente de la cuenca.
4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	El proyecto no involucrará una actividad productiva, que deseché sustancias peligrosas o tóxicas.
4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	El proyecto no contempla vertimiento de aguas residuales a ninguna unidad hidrológica
4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	El proyecto no considera la extracción de agua subterránea, por lo que no implica variantes en el balance hídrico en el cuerpo de agua del humedal.
4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control	No se considera la introducción de especies o poblaciones de plantas o animales exóticos de ningún tipo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



Numeral	Vinculación con el proyecto
correspondientes.	
4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	La propuesta del proyecto no implica comprometer el balance hídrico, toda vez que la laguna cuenta con agua dulce por lo que no existen condiciones estuarinas.
4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	El proyecto no contempla vías de comunicación, sin embargo, contempla la operación de una rampa y construcción y operación de una segunda rampa para unir a las cabañas con los muelles correspondientes, en este sentido dichas rampas serán piloteadas y tendrán piso de madera por lo que se permitirá el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema.
4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	El proyecto no involucra la construcción de vías de comunicación
4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	No se considera ningún servicio auxiliar por lo que no aplica para el proyecto.
4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semiintensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	El proyecto no es una actividad productiva o de apoyo, además de que no se afecta la vegetación, así mismo conforme al ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 con fecha de 7 de mayo de 2004 se indica que "...la prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente" no se omite señalar que el proyecto no requiere de cambio de uso de suelo en virtud a que de acuerdo al artículo 3ro fracción I Ter del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental determina al Cambio de uso de suelo como: "Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la



Numeral	Vinculación con el proyecto
	remoción total o parcial de la vegetación”; siendo que el proyecto no realizará remoción total o parcial de la vegetación, además el proyecto indica las medidas de prevención y compensación en beneficio del humedal.
4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	Debido a las características constructivas del proyecto no se empleará material de banco, sino, se empleará madera dura de la región con previo tratamiento y corte.
4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	El proyecto no considera en ninguna de sus etapas acciones de relleno, desmonte, quema o desecación de vegetación de humedal costero, además de que no se considera en ninguna de sus etapas la pérdida de vegetación de humedal costero.
4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	No se consideran ni se requieren zonas de tiro o disposición del material de ningún tipo dentro del manglar o de la unidad hidrológica considerada por la Laguna
4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	Se contará con un reglamento donde se prohibirá la disposición en la zona de trabajo y uso, siendo el promotor quien directamente recolectará los residuos para posteriormente disponerlos de acuerdo a lo establecido por las autoridades municipales y basadas en sus directrices.
4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	El proyecto no contempla este tipo de actividades
4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	El proyecto no contempla este tipo de actividades
4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de	No se consideran obras de canalización de ningún tipo en la zona de manglar.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



Numeral	Vinculación con el proyecto
canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	
4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	El proyecto no contempla este tipo de actividades
4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	El proyecto no contempla este tipo de actividades
4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	El proyecto no contempla este tipo de actividades
4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	El proyecto no contempla este tipo de actividades
4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	Se cumple con lo indicado por la especificación, ya que el proyecto implica la instalación de infraestructura de madera de tipo rústico, por lo que no se altera el flujo superficial del agua lagunar, además de que la zona no es un área de anidación y percha de aves acuáticas.
4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	El proyecto será para uso recreativo de bajo impacto, es importante mencionar que no se permitirá el uso de transporte acuático motorizado de ningún tipo, o el de embarcaciones de aforo mayor a 2 personas, siendo que la zona de embarque y desembarque se ubican en zonas alejadas de especies en riesgo.
4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	El proyecto será para uso recreativo de bajo impacto, es importante mencionar que no se permitirá el uso de transporte acuático motorizado de ningún tipo, o el de embarcaciones de aforo mayor a 2 personas, siendo que la zona de embarque y desembarque se ubican en zonas alejadas de especies en riesgo.
4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.	El proyecto incluye rampas pilotadas para evitar la compactación del sustrato, sin embargo, se aclara que la zona no es de anidación de aves, tortugas o de otra especie.
4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.	El proyecto no considera, en ninguna de sus fases, establecer nuevos caminos ni ninguna actividad u obra que fragmente el humedal, aclarando que el camino hacia el área del proyecto puede realizarse desde el predio del promovente, dicho camino fue realizado desde la fecha en que adquirió posesión del predio en el año 1986 además de que no se cuenta con especies de humedal costero
4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad,	El proyecto no contempla este tipo de actividades

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



Numeral	Vinculación con el proyecto
se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	
4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	El proyecto no realiza vertidos, rellenos o compactación de marismas, debido a que se contará con rampas de acceso para evitar pisar en otras zonas que pudieran compactarse.
4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	El proyecto no removerá la vegetación de manglar existente en la zona federal y lagunar, además se contempla un programa de conservación de las especies encontradas.
4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	El proyecto no removerá la vegetación de manglar existente en la zona federal y lagunar, además se contempla un programa de conservación de las especies encontradas
4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	El proyecto no considera obras que intervengan o bloqueen los flujos hídricos continentales, escurrimientos y aportes, siendo que el espejo de agua no interviene el mismo y garantiza evitar el proceso de erosión en el área donde no se cuenta con cobertura de vegetación.
4.38. Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científicamente y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	El proyecto no corresponde a la instrumentación de un proyecto de restauración de manglares.
4.39. La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	El proyecto no corresponde a la instrumentación de un proyecto de restauración de manglares.
4.40.- Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	El proyecto no contempla este tipo de actividades
4.41. La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	El proyecto no contempla este tipo de actividades, sin embargo, se contará con un programa de conservación de las especies encontradas.
4.42. Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	En posteriores capítulos se realiza el estudio de la unidad hidrológica donde se ubicará el proyecto y la microcuenca a la que pertenece.
4.43. La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la	No se omite señalar que el proyecto no requiere de cambio de uso de suelo en virtud a que de acuerdo al artículo 3ro fracción I Ter del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en



Numeral	Vinculación con el proyecto
manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.	Materia de Evaluación del Impacto Ambiental determina al Cambio de uso de suelo como: " Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación "; siendo que el proyecto no realizará remoción total o parcial de la vegetación, además el proyecto indica las medidas de prevención y compensación en beneficio del humedal.

III.3. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio

III.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre del 2012. De acuerdo a lo establecido en los artículos Segundo y Tercero, de dicho Programa será de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, dentro de sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública. Por lo que el proyecto no influye en el mismo, pero si es importante considerar las acciones que se llevaran a cabo en las regiones, para que estas se encuentren en concordancia con las acciones a emprender por dichas dependencias.

El proyecto se ubica en la región ecológica 6.33 y en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 64, lo que significa que su política ambiental (6) es de Protección, conservación y aprovechamiento sustentable, su eje rector (33) es el de Preservación de Flora y Fauna - Turismo, su prioridad de atención es Media y la UAB (64) en la que se ubica se denomina Karst del Sur de Quintana Roo. Lo anterior se muestra en la siguiente tabla y carta.



Tabla 46. Vinculación con el Sistema Nacional de Planeación Democrática

Clave región	UAB	Nombre de la UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Estrategias
6.33	64	Karst del Sur de Quintana Roo	Preservación de Flora y Fauna - Turismo	Forestal	Agricultura	Ganadería - Minería	Protección, conservación y aprovechamiento o sustentable	Media	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 28, 29, 36, 37, 42, 43, 44

En la siguiente carta se muestra la ubicación del proyecto respecto al POEGT



[illegible]

		REGIÓN ECOLÓGICA: 6.33 Unidades Ambientales Biofísicas que la componen: 64. Karst del sur de Quintana Roo			
		Localización: Parte sureste del estado de Quintana Roo, al límite con el Mar Caribe			
		Superficie en km² 9,729.2 km ²	Población Total 207,496 hab.	Población Indígena Maya	
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Medianamente estable. Conflicto Sectorial Alto. Media superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Media. Densidad de población (hab/km ²): Baja. El uso de suelo es Forestal y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.7. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.				
Escenario al 2033:		Inestable.			
Política Ambiental:		Protección, Preservación y Aprovechamiento Sustentable			
Prioridad de Atención:		Media			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
64	Preservación de Flora y Fauna - Turismo	Forestal	Agricultura	Ganadería - Minería	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 28, 29, 36, 37, 42, 43, 44
Estrategias. UAB					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
A) Preservación		1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.			
B) Aprovechamiento sustentable		4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.			
C) Protección de los recursos naturales		9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.			
D) Dirigidas a la Restauración		14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.			
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios		15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sustener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).			
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana					
C) Agua y Saneamiento		28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.			
E) Desarrollo Social		36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la			

	biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Como se señaló anteriormente, el programa deberá ser observado por las dependencias de la administración pública, sin embargo, las medidas de mitigación que se tomarán para el adecuado desarrollo del proyecto, deberán estar vinculadas indirectamente con las acciones. Las acciones que se tienen para cada una de las estrategias anteriormente señaladas son las siguientes: (siendo importante aclarar que aquellas en la que el proyecto deberá coadyuvar para el cumplimiento de las estrategias, están resaltadas en los párrafos).

A. ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS

1. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio:

A. Dirigidas a la Preservación

Estrategia 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.

Acciones:

- Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación in situ, como las áreas naturales protegidas en los ámbitos federal, estatal y municipal de conservación ecológica de los centros de población, aquellas destinadas voluntariamente a la conservación y las designadas por su importancia a nivel internacional, incrementando el número de áreas que cuentan con un financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación.
- Fomentar la creación de mecanismos de apoyo para las comunidades rurales, grupos de comuneros, pescadores y campesinos que tengan áreas dedicadas a la conservación o que contribuyan a la protección de la biodiversidad de su área de influencia.

- Establecer mecanismos de coordinación institucional en los tres órdenes de gobierno para la autorización de obras y actividades en áreas propuestas para la conservación del patrimonio natural.
- Promover en los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación.
- Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad.
- Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.
- Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional.
- Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de programas específicos para eventos como: huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones y de adaptación al cambio climático.
- **Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.**
- Fomentar la creación y mayor cobertura de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).
- **Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.**
- Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales.
- Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación.
- Celebrar convenios de o concertación, con instituciones involucradas en la preservación de áreas naturales para promover y proponer que las zonas susceptibles de ser

declaradas como área natural protegida sean inscritas legalmente según corresponda. Asimismo, promover la elaboración de planes de manejo y el asesoramiento a los sujetos agrarios involucrados.

Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo.

Acciones:

- Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).
- Diseñar planes y programas estratégicos para la restauración de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que han estado sometidas a un uso y manejo constante por la actividad antrópica.
- Formular directrices sobre translocación de especies y programas de atención para las especies exóticas, así como para el control y erradicación de especies invasoras y plagas.
- Erradicar especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de México, con énfasis en el territorio insular y en las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que se consideren prioritarias por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Establecer disposiciones legales, administrativas y políticas en materia de traslocación y el movimiento de especies, y que favorezcan la producción, comercio y consumo de las especies nativas.
- Llevar a cabo evaluaciones técnicas y científicas sobre el impacto que provoca la autorización para la traslocación e introducción de especies, sobre especies nativas y el ambiente en general.

- Instrumentar el Programa de Conservación de Especies en Riesgo 2007-2012, y sus Programas de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo.
- Fomentar la recuperación de especies en riesgo mediante proyectos de reproducción, traslocación, repoblación y reintroducción, en el marco del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).

Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

Acciones:

- Promover la integración de un sistema de apoyo al desarrollo científico que articule los esfuerzos, recursos y políticas de todas las instituciones de educación superior e investigación para el desarrollo e impulso de conocimiento sobre los ecosistemas y su biodiversidad.
- Formular estrategias de apropiación y manejo de la biodiversidad, en diferentes escenarios ambientales y culturales, que deriven preferentemente en el diseño de mejores técnicas de uso y el desarrollo de nuevos procesos industriales, productos y mercados para definir esquemas de manejo que permitan la sostenibilidad de los aprovechamientos.
- Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las áreas naturales protegidas y hacia fuera de ellas.
- Rescatar el manejo, formas de organización y valores derivados de los conocimientos empíricos o tradicionales, sean éstos etno-botánicos, etno-zoológicos o de otro tipo.
- Incorporar en la investigación sobre la biodiversidad, aspectos sociales y culturales (valores de uso, religiosos, estéticos, etc.); económicos (valor de los servicios ecológicos, usos actuales y potenciales y su aplicabilidad comercial, etc.), y de manejo (tecnologías, propagación, rehabilitación, etc.), además de los aspectos ecológicos y biológicos (demografía, diversidad genética, aspectos reproductivos, estatus, etc.).
- Impulsar los estudios de valoración económica de los usos de la biodiversidad nacional, particularmente en el caso de los elementos más utilizados y de los usos que afectan negativamente los recursos.

- Realizar esfuerzos de modelaje e investigación científica orientada a evaluar los impactos de las emisiones a la atmósfera y el efecto que produciría el cambio climático en las áreas naturales protegidas y en ecosistemas naturales, así como en la abundancia relativa de las especies que sean clasificadas como prioritarias para la conservación, de conformidad con la Ley General de Vida Silvestre), previendo los efectos que los cambios de unos acarreen para otros.
- Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad.
- Monitorear ecosistemas prioritarios amenazados.
- Monitorear "puntos de calor" en tiempo real para detectar incendios.
- Monitorear especies silvestres para su conservación y aprovechamiento.
- Monitorear y evaluar las especies exóticas o invasoras.

B. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable

Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.

Acciones:

- Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, translocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.
- Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.
- Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.
- Realizar una evaluación, tanto en el aspecto agrícola como en el alimentario, de las bondades y riesgos derivados de la liberación, consumo o utilización de productos transgénicos y organismos modificados genéticamente, tanto para el ambiente como para la salud humana.

- Establecer un programa nacional de biotecnología que mida el valor económico de los recursos genéticos nativos, fomente y oriente la investigación en ingeniería genética relacionada con especies nativas, establezca criterios, salvaguardas e indicadores de seguridad, y tenga también como propósito revalorar y reanimar el saber popular en torno al uso selectivo de la biodiversidad.
- Impulsar el conocimiento y la regulación del acceso a los recursos genéticos y sus usos, así como fomentar la expedición de patentes o registros asociados con la denominación de origen, la propiedad intelectual o el secreto industrial, según convenga, de los recursos genéticos derivados de la domesticación, selección o manipulación tradicional hecha por grupos mexicanos (indígenas, campesinos u otros).

Estrategia 5: Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.

Acciones:

- Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad.
- Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.
- Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para regiones y cultivos, prácticas de mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, así como el desarrollo de manuales para estos temas. Lo anterior, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores rurales desarrollar sus actividades productivas con mayor certeza y de forma armónica con su entorno.
- Apoyar el desarrollo de proyectos ganaderos sustentables, que minimicen el impacto ambiental de la ganadería, que aprovechen las excretas en la obtención de biocombustibles para reducir la liberación de gases de efecto invernadero y que apoyen la recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal.

- Proteger los agostaderos con apoyos del componente Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) del Programa de Usos Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria.
- Identificar proyectos prioritarios de tecnificación del riego, dando prioridad a las regiones con menor disponibilidad de agua, con el fin de contribuir a un uso más eficiente y sustentable del recurso, elevar la productividad por volumen de agua utilizado, e incrementar la rentabilidad de las actividades agrícolas en beneficio de los productores.
- Impulsar la reconversión productiva y tecnológica, fomentando el establecimiento de cultivos con menores requerimientos hídricos y mayor presencia en el mercado, así como la modernización integral de los sistemas de riego, desde la fuente de abastecimiento, la conducción del agua a las parcelas y su aplicación a los cultivos.
- Promover estudios para identificar áreas de oportunidad para inducir la realización de pequeñas y medianas obras para el manejo y conservación del suelo, agua y biodiversidad.
- Apoyo del Programa de Activos Productivos para ganadería diversificada.

Estrategia 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.

Acciones:

- Incrementar la productividad del agua en distritos de riego.
- Rehabilitar y modernizar distritos y unidades de riego y temporal tecnificado.
- Promover el uso de agua residual tratada en los distritos de riego.
- Involucrar a las Asociaciones Civiles de Usuarios de Riego y a los Comités técnicos de Aguas Subterráneas en el impulso del ahorro de volúmenes y tecnificación del riego.
- Potenciar los recursos destinados a la modernización y tecnificación de la infraestructura hidroagrícola.

Estrategia 7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

Acciones:

- Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.
- Mantener actualizada la zonificación forestal.
- Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado.
- Instrumentar los Consejos Regionales Forestales en las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORS).
- Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales.
- Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal.
- Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.

Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.

Acciones:

- **Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.**
 - Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales así como a los usuarios y proveedores.
 - **Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.**
 - Ampliar la atención institucional en el otorgamiento de estímulos fiscales o cualquier otro tipo de instrumento económico, dirigido a promover mayor participación de distintos sectores en estudios ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.
 - Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales.
 - Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP.

- Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales.
- Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable.
- Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.
- Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorías Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).
- Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR.
- Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.

C. Dirigidas a la Protección de los recursos naturales

Estrategia 9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.

Acciones:

- Mantener actualizada la disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas hidrológicas del país y adoptar las medidas necesarias para el registro oportuno y veraz de los volúmenes concesionados y utilizados.
- Instrumentar planes de manejo de acuíferos sobreexplotados.
- Propiciar la preservación de los ecosistemas del país procurando mantener el caudal ecológico.
- Instrumentar proyectos de recarga artificial de acuíferos.
- Operar Bancos de Agua.
- Desarrollar sistemas regionales de información para reforzar la gestión del agua por cuenca y acuífero.
- Dar un papel más relevante a los Comités Técnicos de Aguas en la gestión de los acuíferos.

- Fortalecer la organización y funcionamiento de los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.
- Reforzar los sistemas de medición y verificación del cumplimiento de los volúmenes concesionados.

Estrategia 10: Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos para su protección.

Acciones:

- **Identificar cuerpos de agua de atención prioritaria.**
- Instrumentar reglamentos para el uso del agua en cuencas y elaborar proyectos de reglamentos en acuíferos prioritarios.
- Ejecutar el proceso de planeación, programación, presupuesto y aplicación obligatoria de los Programas Hídricos por Cuenca Prioritaria.
- Establecer proyectos de veda de agua subterránea.
- Actualizar decretos de veda y poligonales acordes con las condiciones de agua renovable (disponibilidad) en las cuencas y acuíferos.
- Establecer declaratorias de reserva de aguas superficiales y subterráneas.
- Formular reglamentos para la distribución de las aguas superficiales por cuenca y subterránea por acuífero.

Estrategia 11: Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Acciones:

- Contar con un programa de mantenimiento de infraestructura en las presas.
- Crear un fondo nacional para el mantenimiento y rehabilitación de presas e infraestructura hidráulica mayor.
- Asegurar que los volúmenes de agua concesionados estén acordes con la disponibilidad de las fuentes de abastecimiento.

Estrategia 12: Protección de los ecosistemas.

Acciones:

- Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.
- Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería.
- Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.
- Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección.
- Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).

Estrategia 13: Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

Acciones:

- Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.
- Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción.
- Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas en las actividades agrícolas.

D. Dirigidas a la Restauración

Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.

Acciones:

- Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.
- Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.
- Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos.
- Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.
- Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.
- Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.
- Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción.
- Reforestación y revegetación de predios ganaderos apoyados, con el componente PROGAN.
- Elaborar 32 Guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de agostaderos y obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua, por el componente PROGAN.

E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios

Estrategia 15: Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

Acciones:

- Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.
- Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería.
- Apoyar con información y conocimiento geocientífico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

Estrategia 15BIS: Coordinación entre los sectores minero y ambiental.

Acciones:

- Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.
- Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen.
- Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.

Estrategia 21: Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.

Acciones:

- Diversificar y consolidar la oferta turística, a través del desarrollo de productos turísticos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.
- Impulsar la integración de circuitos y rutas temáticas y regionales donde se integren las diversas categorías de productos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza,

cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.

- Vincular de manera transversal todas las acciones de planeación y desarrollo de oferta competitiva en las instancias de la SECTUR, FONATUR, Consejo de Promoción Turística de México (CPTM) y Centro de Estudios Superiores en Turismo (CESTUR).
- Integrar programas, acciones e instrumentos de fomento a la oferta como los programas tecnológicos, de asistencia técnica y financiamiento (MIPyMEs).
- Sistematizar y socializar la información estratégica sobre el desarrollo turístico su evolución, perspectivas y competitividad entre otros.
- **Incorporar criterios ambientales (tales como: sistema de tratamiento de aguas, restauración de cubierta vegetal, manejo y disposición de residuos sólidos, otros) en la autorización de desarrollos turísticos en sitios con aptitud turística.**
- Gestionar infraestructura de bajo impacto acorde con el tipo de turismo (de naturaleza, de aventura, rural, de la salud e histórico cultural) y asegurar un mantenimiento periódico.

Estrategia 22: Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.

Acciones:

- Identificar y priorizar inversiones y acciones de política pública con criterios regionales de fortalecimiento y diversificación.
- Identificar y priorizar inversiones y acciones de política con criterios regionales de impulso a zonas marginadas.
- Actualizar y ampliar el Programa Agenda 21 para el Turismo Mexicano, mediante la evolución de la metodología de indicadores y el desarrollo de la capacidad de respuesta in situ para el seguimiento, verificación del cumplimiento de metas y su integración a los planes de desarrollo de los destinos turísticos.
- Promover acciones de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático en los destinos turísticos principalmente en las costas.

- Participar en los programas de investigación, sobre las causas y efectos de los fenómenos naturales, el perfeccionamiento de monitoreo y alertamiento de la población y los turistas en los destinos turísticos más vulnerables del país.
- Mejorar los criterios de operación de los Convenios de Coordinación en materia de reasignación de recursos, de manera que se apoyen proyectos que obedezcan a esquemas de planeación o de prioridades estratégicas regionales.
- Fomentar que se generen las sinergias con el CPTM y FONATUR, para evaluar y en su caso rediseñar sobre la base de su evolución, cobertura geográfica y desempeño en los mercados, los programas regionales "Centros de Playa", "Mundo Maya", "Tesoros Coloniales", "Ruta de los Dioses", "Frontera Norte" y "En el Corazón de México".

Estrategia 23: Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).

Acciones:

- Identificar segmentos de mercado nacionales e internacionales no atendidos y/o emergentes, así como sus necesidades de accesibilidad por infraestructuras, equipamientos y de financiamiento al consumo.
- Cartografiar y monitorear segmentos y nichos de mercado convencionales y especializados; actuales y emergentes.
- Organizar la investigación de mercados y su socialización para apoyar la toma de decisiones entre entidades públicas, privadas y sociales.
- Crear mecanismos para ampliar la práctica del turismo en el mercado doméstico.
- Impulsar programas de turismo para segmentos especializados del turismo doméstico: adultos mayores, jóvenes, estudiantes, discapacitados y otros que se consideren pertinentes.
- Fomentar programas de financiamiento a la demanda de turismo doméstico, incluyendo equipamiento especializado para la accesibilidad de los discapacitados.

2. Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana.

C. Agua y Saneamiento.

Estrategia 28: Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.

Acciones:

- Mejorar el sistema de información estratégica e indicadores del sector hidráulico.
- Promover el incremento de la proporción de aguas residuales tratadas y fomentar su reúso e intercambio.
- Monitorear y/o establecer sistemas de tratamiento de las aguas residuales industriales en particular en la industria petroquímica y en la explotación de hidrocarburos.
- Promover que las actividades económicas instrumenten esquemas de uso y reúso del agua.
- Promover el mejoramiento de la calidad del agua suministrada a las poblaciones.
- Fortalecer el proceso de formulación seguimiento y evaluación de los programas hídricos de largo plazo por región hidrológica orientados a la sustentabilidad hídrica.

Estrategia 29: Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.

Acciones:

- Desarrollar campañas en medios de comunicación sobre la importancia, uso responsable y pago del agua.
- Impulsar programas de educación y comunicación para promover la cultura del uso responsable del agua.
- Incorporar el tema de la problemática y el manejo de los recursos hídricos en libros de texto de educación básica.
- Elaborar programas de gestión del agua en los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.

- Consolidar la operación del Consejo Consultivo del Agua (CCA) y del Comité Mexicano para el Uso Sustentable del Agua (CMUSA).
- Fomentar y promover el mantenimiento y la ampliación de una red de infraestructura de captación, almacenamiento y distribución, evitando el desvío o modificación de cauces.
- Recuperar y revalorizar la tecnología y tradiciones locales que apoyen en el manejo del recurso.
- Fortalecer la Educación Ambiental para prevenir los asentamientos humanos irregulares en causes y generar una cultura de prevención ante fenómenos meteorológicos extremos en zonas de riesgo.

E. Desarrollo social.

Estrategia 36: Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.

Acciones:

- Fomentar la reconversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad y con demandas de mercado en zonas con bajo y mediano potencial agrícola.
- Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de una política de producción orgánica con manejo sustentable.
- Canalizar mayores recursos para promover la acuacultura rural.
- Fortalecer la acuacultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de producción acuícola rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.
- Promover la producción agrícola orientada a la producción de bioenergética, en áreas y cultivos con viabilidad, así como establecer las bases para impulsar la producción, tecnificación, comercialización y empleo de la biomasa.

- Aprovechar sustentablemente la diversidad genética cuidando que no se pierdan los bosques y selvas en la producción de bioenergéticos.
- Proporcionar los apoyos técnicos y presupuestales que se requieran para fomentar la creación de cadenas productivas relacionadas con los bioenergéticos.
- Apoyar el financiamiento para la instalación de biodigestores de alto potencial, que permitan aprovechar la generación de biogás, para la generación de energía eléctrica y calórica, entre otros.
- Consolidar los programas de apoyo alimentario vigentes.
- Garantizar el acceso de alimentos básicos a precios justos destinados a la población en condición de pobreza.

Estrategia 37: Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

Acciones:

- Desarrollar actividades que permitan aumentar las habilidades, conocimientos y capacidad de gestión de los grupos rurales prioritarios y comunidades con presencia indígena, señalados en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), así como asistirlos de manera permanente en sus proyectos productivos.
- Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.
- Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres así como la de sus hijos.
- Facilitar la integración de la mujer al mercado laboral mediante la expansión del sistema de estancias infantiles.

3. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

A. Marco Jurídico

Estrategia 42: Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

Acciones:

- Defender los derechos de los sujetos agrarios ante los órganos jurisdiccionales o administrativos como función permanente de servicio social, desarrollando programas permanentes de vigilancia al cumplimiento de la ley.
- Promover programas de ordenamiento de la propiedad rural que garanticen la seguridad y certeza jurídica en la tenencia de la tierra, a fin de reducir la incidencia de conflictos en el campo y facilitar el desarrollo del mercado de tierras.
- Desincorporar tierras de propiedad social para inducir el crecimiento ordenado de ciudades o centros de población.
- Promover la reestructuración y consolidación de las formas organizativas y asociativas al interior de los Núcleos Agrarios, para optimizar el aprovechamiento de sus recursos conforme a sus vocaciones.

B. Planeación del ordenamiento territorial.

Estrategia 43: Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.

Acciones:

- Desarrollar herramientas de información geográfica, empleando tecnologías actuales como la Cartografía Digital y los Sistemas de Información Geográfica, para facilitar el análisis geográfico, geológico, biológico y estadístico de las características de los Núcleos Agrarios y las Localidades Rurales vinculadas, que contribuya al fortalecimiento de las actividades de organización, gestión y planeación en la propiedad rural.
- Contribuir al desarrollo rural sustentable, integrando y manteniendo actualizada la información registral y catastral de la propiedad rural del país.
- Integrar al Catastro Rural Nacional información geográfica, geológica, biológica, de uso y vocación del suelo de los Núcleos Agrarios y Localidades Rurales vinculadas.

Estrategia 44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Acciones:

- Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas.
- Establecer procesos de planeación regional que generen políticas sectoriales, transversales, de impacto regional acordes con la realidad de cada región; espacios de diálogo entre los actores públicos y privados involucrados para lograr acuerdos de desarrollo regional; y mecanismos que fomenten la colaboración intersecretarial e institucional en materia de desarrollo regional.
- Fomentar la formulación y aplicación de los programas de ordenamiento ecológico en las costas, estados y municipios que por sus características ambientales resulten de atención prioritaria.
- Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.
- Generar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento ecológico. Asimismo, hacer del conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales.

A continuación, se muestra la vinculación con las acciones que fueron identificadas:

Tabla 47. Vinculación con el POEGT

Grupo	Subgrupo	Estrategia	Acción	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	A. Dirigidas a la Preservación	Estrategia 1: Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.	El proyecto no afectará la conservación de los ecosistemas, incluyendo entre sus medidas de mitigación un programa de conservación de la flora identificada, garantizando su supervivencia
			Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.	El proyecto no modificará los recursos hídricos superficiales y de subsuelo, debido a que no significará una disminución de la zona de infiltración o cambios de cuerpos de agua.
	B. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable	Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.	Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.	El presente estudio se presenta con el objetivo de caracterizar y evaluar el impacto ambiental que provocaría la elaboración del proyecto, no se omite señalar que actualmente se vislumbra la existencia de otros proyectos en zonas cercanas presumiblemente realizados sin contar con un Estudio ni Resolución de Impacto Ambiental; en este sentido el presente proyecto se considera viable debido a lo señalado en posteriores capítulos.
			Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.	El presente estudio se presenta con el objetivo de caracterizar y evaluar el impacto ambiental que provocaría su elaboración del proyecto, en este sentido el presente proyecto se considera viable debido a lo señalado en posteriores capítulos.
	C. Dirigidas a la Protección de los recursos naturales	Estrategia 10: Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos para su protección.	Identificar cuerpos de agua de atención prioritaria.	El presente estudio realizará las identificaciones respecto a diferentes programas y áreas.
	E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	Estrategia 21: Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	Diversificar y consolidar la oferta turística, a través del desarrollo de productos turísticos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.	El presente proyecto servirá para consolidar la oferta turística de bajo impacto.
			Incorporar criterios ambientales (tales como: sistema de tratamiento de aguas, restauración de cubierta vegetal, manejo y disposición de residuos sólidos, otros) en la autorización de desarrollos turísticos en sitios con aptitud turística.	El presente estudio se somete con la intención de obtener por parte de la Secretaría la autorización correspondiente, entendiendo que en dicha se contará con condicionantes que serán seguidas por parte del promovente.
			Gestionar infraestructura de bajo impacto acorde con el tipo de turismo (de naturaleza, de aventura, rural, de la salud e histórico cultural) y asegurar un mantenimiento periódico.	El tipo de proyecto se considera infraestructura de bajo impacto al tratarse de un muelle pilotado, además de que se contará con un programa de mantenimiento.

III.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyc) es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

No obstante lo anterior, la UGA en la que incide el proyecto corresponde a una Unidad de Gestión Ambiental de tipo Regional; por lo tanto, considerando que el Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEM) sólo da a conocer la parte regional de dicho programa; siendo el Gobierno del Estado de Quintana Roo, y demás entidades federativas que forman parte del Área regional, quienes expedirán mediante sus órganos de difusión oficial la parte Regional del Programa; por lo que no es vinculante al proyecto, y en consecuencia no es considerada en el presente análisis

III.3.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo

De acuerdo a la ubicación del proyecto se encuentra catalogado dentro de la **UGA 33 – PDU Metropolitano**, con política de Aprovechamiento Sustentable donde se indica que la zona quedará sujeta a lo que indique el **Programa de Desarrollo Urbano correspondiente**, en este sentido el proyecto cuenta con constancia de uso de suelo **Número DGDUMAE/DDU/DP/107/2019** emitida por la **Dirección General de Desarrollo Urbano, Medio Ambiente y Ecología del H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco** con fecha de 27 de noviembre de 2019 para el predio ubicado en la Carretera Federal Chetumal-Bacalar s/n, Mza. 69 Lte. 1, en la localidad de Xul-ha donde indica que, conforme al **Programa de**

Desarrollo Urbano de Chetumal, Calderitas, Subteniente López, Huay-Pix y Xul-ha, publicado en el periódico oficial del Gobierno del Estado el 27 de marzo del 2018 el inmueble se encuentra catalogado como "Zona Turística Recreativa (ZTR)".

Sin embargo, se realiza la vinculación con los criterios que establecidos en la UGA 33 – PDU Metropolitano del Programa Local referido anteriormente, En esta UGA aplican los siguientes criterios:

Tabla 48. Criterios aplicables a UGA 33

Recursos y Procesos Prioritarios	Usos compatibles	Usos incompatibles
Suelo, Fertilidad del suelo, Agua, Cubertura vegetal y Humedales	Desarrollo Urbano y los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano	Los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano

A continuación, se realiza la vinculación con los criterios de vinculación que aplican para la UGA referida, mismos que pueden observarse en la constancia citada anteriormente:

Tabla 49. Criterios aplicables a UGA 33

Clave	Criterio	Vinculación
URB-01	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán diseñar, instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reúso de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia. El sistema de tratamiento que se proponga deberá cumplir con la NOM-003-SEMARNAT-1997 y las condiciones particulares de descarga establecidas por la autoridad correspondiente.	Para este proyecto se cuenta con un sistema eco-tecnológico (baño seco con biodigestor) que será atendido por una empresa especializada en la recolección y tratamiento de aguas residuales.
URB-02	Para prevenir efectos adversos derivados del cambio climático por elevación del nivel del mar y para garantizar el libre flujo del agua subterránea, las edificaciones colindantes a la Zona Federal Marítimo Terrestre deberán ser piloteadas y desplantadas a un nivel de cuando menos de 2.5 metros por arriba de la altitud máxima sobre el nivel medio del mar (msnm).	Derivado del análisis del área del proyecto se consideró una altura menor debido a que al tratarse de dos muelles rústicos y cabañas de madera no tendrán afectaciones en caso de ser inundados
URB-03	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de sascaberas en desuso y en zonas bajas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).	Es importante mencionar que el Atlas de Riesgo del municipio abarca solo la localidad de Chetumal, siendo que se encuentra desactualizado, así mismo de acuerdo a lo consultado en el Atlas Nacional de Riesgo con información de CENAPRED, todo el municipio de Othón P. Blanco se encuentra con un índice de vulnerabilidad de inundación (v 2017) siendo esta un índice no ajustable a la región particular, por lo que se consultó en el mismo Atlas los puntos críticos de inundación que es elaborado entre CONAGUA y CENAPRED, que en su actualización del año 2018 no indican

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



Clave	Criterio	Vinculación
		ningún punto en la zona del estudio.
URB-04	Los proyectos de campos de golf deben considerar al menos los siguientes elementos: Ubicación de pistas fuera de los flujos preferenciales de aguas subsuperficiales y subterráneas. Uso de una capa subyacente al césped, que garantice la no infiltración de los agroquímicos al subsuelo y manto freático. Implementación de un sistema de drenaje pluvial con trampas para sedimentos, lodos y basura. Las aguas pluviales así tratadas, podrán ser drenadas hacia las zonas de humedales y hacia pozos de captación de excedentes de aguas pluviales. Esto último a través de un estudio que justifique la no afectación del humedal y del acuífero. Uso de las aguas residuales tratadas procedentes de las plantas de tratamiento, para el riego del campo de golf y áreas verdes. Los excedentes de agua tratada, deben ser infiltrados al acuífero salado. Uso de agroquímicos que cumplan a nivel nacional con lo dispuesto por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST), así como dos características principales, que sean de baja toxicidad y poca vida media. Uso de especies de pasto que tengan como características principales: a) especie perenne de clima cálido, b) especie halófila que tolere para el riego, el uso de agua potable y marina, hasta una amplia variedad de aguas recicladas (alternativa, gris, efluente, no potable, residual, salobre), implicando bajos costos de mantenimiento, c) especie que requiera para su mantenimiento, un mínimo de pesticidas y razonables aplicaciones de fertilizantes, d) especie eficaz para renovar y utilizar los nutrientes críticos, e) especie apropiada para zonas con drenajes deficientes, zonas pantanosas o inundaciones frecuentes, f) especie de amplio uso en zonas susceptibles al efecto de huracanes y g) una especie de rápido crecimiento y poca invasividad.	No aplica.
URB-05	Las aguas residuales derivadas de sistemas de producción de industria ligera deberán ser tratadas a través de un proceso previamente evaluado y aprobado en materia de impacto ambiental por la autoridad competente, en apego a la normatividad vigente.	No aplica
URB-06	En el diseño, construcción y operación del desarrollo se aplicarán medidas que prevengan las descargas y el arrastre de sedimentos diferentes a los cuerpos de agua naturales, hacia zonas inundables y/o áreas costeras adyacentes.	El proyecto contempla medidas de prevención para que en el piloteado no exista un arrastre de sedimentos.
URB-07	Los lagos artificiales para almacenamiento de agua de riego para campos de golf, se impermeabilizarán con la instalación de geomembranas para asegurar la no infiltración al subsuelo de materiales contaminantes.	No aplica.
URB-08	Los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales deberán ser manejados, almacenados y dispuestos conforme a la NOM-004-SEMARNAT-2002. Se presentará un reporte trimestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental. El reporte de contener como mínimo: tipo y características de la planta de tratamiento de aguas residuales, volúmenes de agua tratados, volumen de lodos generados, tratamiento aplicado a los lodos y todos los referidos en la Norma correspondiente.	No aplica
URB-09	En áreas urbanas, los ecosistemas inundables importantes por su función ecológica como sitios de alimentación y abrevadero de diversas especies de fauna (selvas bajas, tulares, tintales, sabanas, entre otros), deberán ser incluidos como áreas de conservación y/o como áreas verdes y no podrán ser considerados en la superficie de desplante del proyecto.	No aplica
URB-10	Alrededor de los cenotes, acceso a cuevas y otros cuerpos de agua se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por la vegetación natural existente con una anchura mínima de 20 metros y una máxima equivalente a la anchura máxima del espejo de agua, siempre y cuando esta exceda los 20 metros. En esta franja sólo se permitirá el aclareo siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.	El proyecto no contempla ningún cambio de uso de suelo y conservará la totalidad de la vegetación existente en el área de influencia del proyecto que se encuentre dentro de su responsabilidad.
URB-11	Para efectos del perfil de diseño del proyecto y el nivel de desplante, deben evaluarse los niveles de inundación y caudales de precipitación ante diversos escenarios de lluvia. Lo anterior como criterio para la definición del nivel de desplante que asegure el mantenimiento de la hidrología superficial y sub-superficial del predio y la región, así como la seguridad de la infraestructura planteada.	Debido a que se trata de dos muelles rústicos y cabañas de madera no tendrán afectaciones en caso de inundación. Asimismo, la construcción con piedra en zona ribereña no afectará y no se verá



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



Clave	Criterio	Vinculación
		afectada ante una posible inundación, ni modificará la hidrología superficial y subsuperficial del predio y la región.
Recurso prioritario: Suelo y subsuelo		
URB-12	En el desarrollo de los proyectos en zonas urbanas, se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el composteo del material vegetativo resultante del desmonte que se autorice. Para el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas del desmonte deberán dar cumplimiento a la normatividad aplicable. El material composteado será utilizado preferentemente dentro del predio y la composta restante deberá ser destinada donde lo indique la autoridad municipal competente.	No aplica
URB-13	En ningún caso se permite el uso del fuego para el desmonte de predios urbanos, suburbanos o rurales, ni para la disposición de residuos vegetales en áreas abiertas.	No aplica
URB-14	Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios para abastecer al proyecto, únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto, para su evaluación en materia de impacto ambiental.	No aplica
URB-15	En áreas urbanas y turísticas, se deberá instalar una malla perimetral o cortina vegetal para reducir la emisión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo y reducir el impacto visual.	No aplica
URB-16	Las áreas de equipamiento deberán incorporar como mínimo el 20 % de superficie como área verde permeable, según lo establecido en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.	No aplica
URB-17	En hoteles, campos de golf y clubes deportivos, los residuos orgánicos deberán emplearse en la generación de composta para utilizarse en sus áreas verdes, en un área acondicionada para tal efecto dentro del predio.	No aplica
URB-18	Los desechos peligrosos y biológico infecciosos no podrán disponerse en los sitios para la disposición final de los residuos sólidos urbanos autorizados y/o depósitos temporales del servicio municipal. Estos deberán ser canalizados a través de empresas certificadas para el manejo y disposición final de este tipo de residuos.	No aplica
URB-19	Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona antidispersante, la que debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo.	Se pedirá a los transportistas que cumplan con estos requisitos.
URB-20	Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de cumplimiento ambiental autorizado por la SEMA para la regulación de emisiones a la atmósfera, ruido y generación de residuos peligrosos, que dé cumplimiento a la normatividad vigente. Este programa se deberá presentar junto con la manifestación de impacto ambiental de la planta.	No aplica
URB-21	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.	No aplica
URB-22	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.	No aplica
URB-23	Los nuevos desarrollos no interferirán con el derecho de las personas de acceso al mar, Se permiten los andadores de acceso a la playa de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente, los cuales siempre tendrán un trazo que atraviese la franja de vegetación costera en forma diagonal con la finalidad de evitar la erosión de la duna o playa. Los andadores o accesos a la playa tendrán una anchura máxima de tres metros y se podrá establecer uno por cada 100 metros de frente de playa de cada predio.	No aplica
URB-25	Los proyectos de tipo urbano, suburbano y/o turístico deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la CONABIO. Para proyectos mayores a 1 ha, la selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de las áreas jardinadas deberá sustentarse en un Programa de Arborización y A Jardinado que deberá acompañarse al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.	El proyecto contempla la conservación de la totalidad de la vegetación existente, y a pesar de no ser mayor a un 1 ha se contará con un programa de conservación de flora; siendo importante aclarar que no será necesaria la reforestación ni ajardinado.
URB-26	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar	No aplica



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

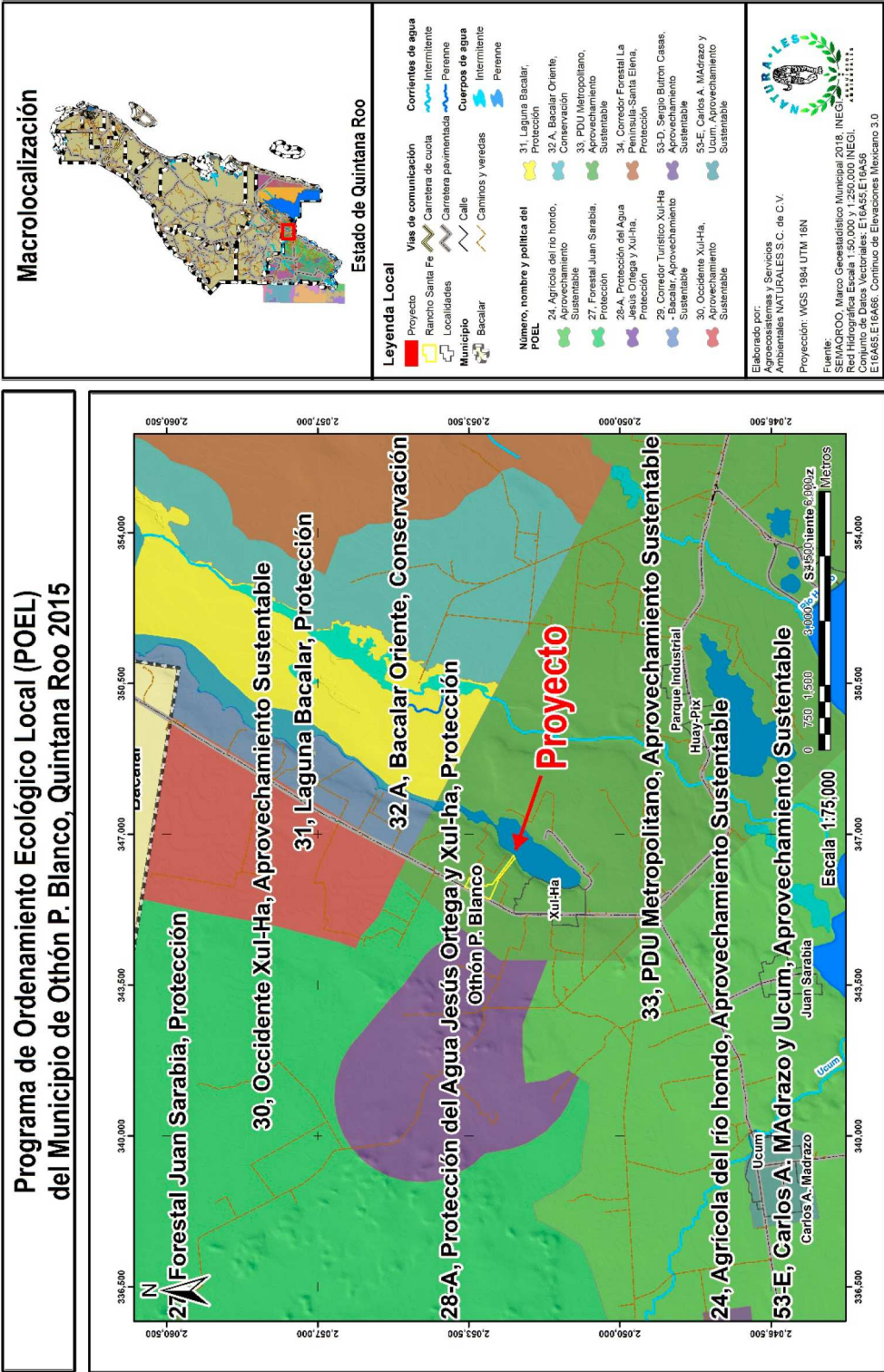


Clave	Criterio	Vinculación
	espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un (1) km entre dichos parques.	
URB-27	Las reservas territoriales destinadas a aprovechamiento urbano establecidas en el Programa de Desarrollo Urbano deberán mantener su cobertura vegetal original mientras no se incorporen al desarrollo y se autorice su aprovechamiento cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.	No aplica, no se omite señalar que el proyecto no realizará acciones de desmonte de cobertura vegetal.
URB-28	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, áreas de donación y/o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	No aplica
URB-29	En predios urbanos donde el desmonte se realice de manera parcial, será obligatorio mantener y acondicionar la superficie remanente con vegetación. En el caso que la superficie remanente se encuentre afectada o que carezca de vegetación, el promovente deberá presentar un programa de reforestación a la autoridad correspondiente como parte de las condicionantes en materia de impacto ambiental.	No aplica
URB-30	Las superficies destinadas como áreas verdes deberán mantenerse con cubierta vegetal original dentro de los predios; pero si éstas estuviesen afectadas o con vegetación escasa o dominada por estratos herbáceo o arbustivo, se deberá realizar un programa de reforestación con especies nativas que considere por lo menos 1,500 árboles y palmas por hectárea.	No aplica
URB-33	Se deberá mantener libre de obras e instalaciones de cualquier tipo (permanentes o temporales) una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar y/o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento. La amplitud y continuidad de la franja se podrá modificar cuando se demuestre en el estudio de impacto ambiental correspondiente que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero.	El presente estudio se realiza para demostrar que el proyecto no generará impactos ambientales significativos. Además, de que se hace la vinculación con los criterios presentes en el Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal, Calderitas, Subteniente López, Huay-Pix y Xul-Ha publicado en el periódico oficial del Gobierno del Estado el 27 de marzo del 2018 y que se encuentran en el siguiente apartado.
URB-35	Todos los desarrollos deberán mantener sin intervención el 100% del manglar de acuerdo al artículo 60 Ter de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022- SEMARNAT-2003 y el 100% de la primera duna costera y duna embrionaria.	El presente proyecto no considera la remoción de manglar, además de que será conservado el que se encuentra en la zona de influencia del proyecto aplicable. Además de que se hará en cumplimiento de lo mencionado en la Ley.

En la presente carta se observa la ubicación del proyecto respecto al programa referido.



Carta 7. Ubicación respecto al POEL Othón P Blanco



III.3.4 Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal, Calderitas, Subteniente López, Huay-Pix y Xul-Ha,

El presente proyecto cuenta con constancia de uso de suelo **Número DGDUMAE/DDU/DP/107/2019** emitida por la Dirección General de Desarrollo Urbano, Medio Ambiente y Ecología del H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco con fecha de 27 de noviembre de 2019 para el predio ubicado en la Carretera Federal Chetumal-Bacalar s/n, Mza. 69 Lte. 1, en la localidad de Xul-ha donde indica que, conforme al **Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal, Calderitas, Subteniente López, Huay-Pix y Xul-ha**, publicado en el periódico oficial del Gobierno del Estado el 27 de marzo del 2018 el inmueble se encuentra catalogado como **"Zona Turística Recreativa (ZTR)"** que cuenta con las siguientes características

Tabla 50. Criterios de Zona Turística Recreativa

Criterio	Nivel
Densidad viv/Ha	100 cto/Ha 40 viv/Ha
Coefficiente de Ocupación de/ suelo (COS)	70%
Coefficiente de Utilización del suelo (CUS)	5.00
Niveles	5

No se omite señalar que el proyecto no sobrepasará en ningún momento los criterios anteriormente mencionados, a continuación, se indican los usos y destinos del suelo permitidos, poniendo énfasis en **negrita** de los que son aplicables a nuestro proyecto:

Los usos y destinos del suelo permitidos en la zona son:

Vivienda unifamiliar, Vivienda multifamiliar horizontal o vertical, Edificios en proyectos o complejos mixtos, Club nocturno; centro botanero; salón y pista de baile con o sin música en vivo; discoteca; con venta de bebidas alcohólicas y/o cerveza, Hotel: hotel-boutique, Con hotel; condominio turístico, incluyendo condominios, departamentos y/u otros desarrollos turísticos en modalidad de tiempo compartido, **Cabañas; bungalows; cuartos o palapas turísticas y/o ecoturísticas; y otros alojamientos semejantes; incluyendo desarrollos turísticos y ecoturísticos en palafitos sobre cuerpos lagunares**, Pensiones; posadas; casa de huéspedes; hostales; albergues turísticos, Hoteles de alta rotatividad; moteles, Campings, sitios para campamento, Desarrollos ecoturísticos, ecorurales y semejantes sin

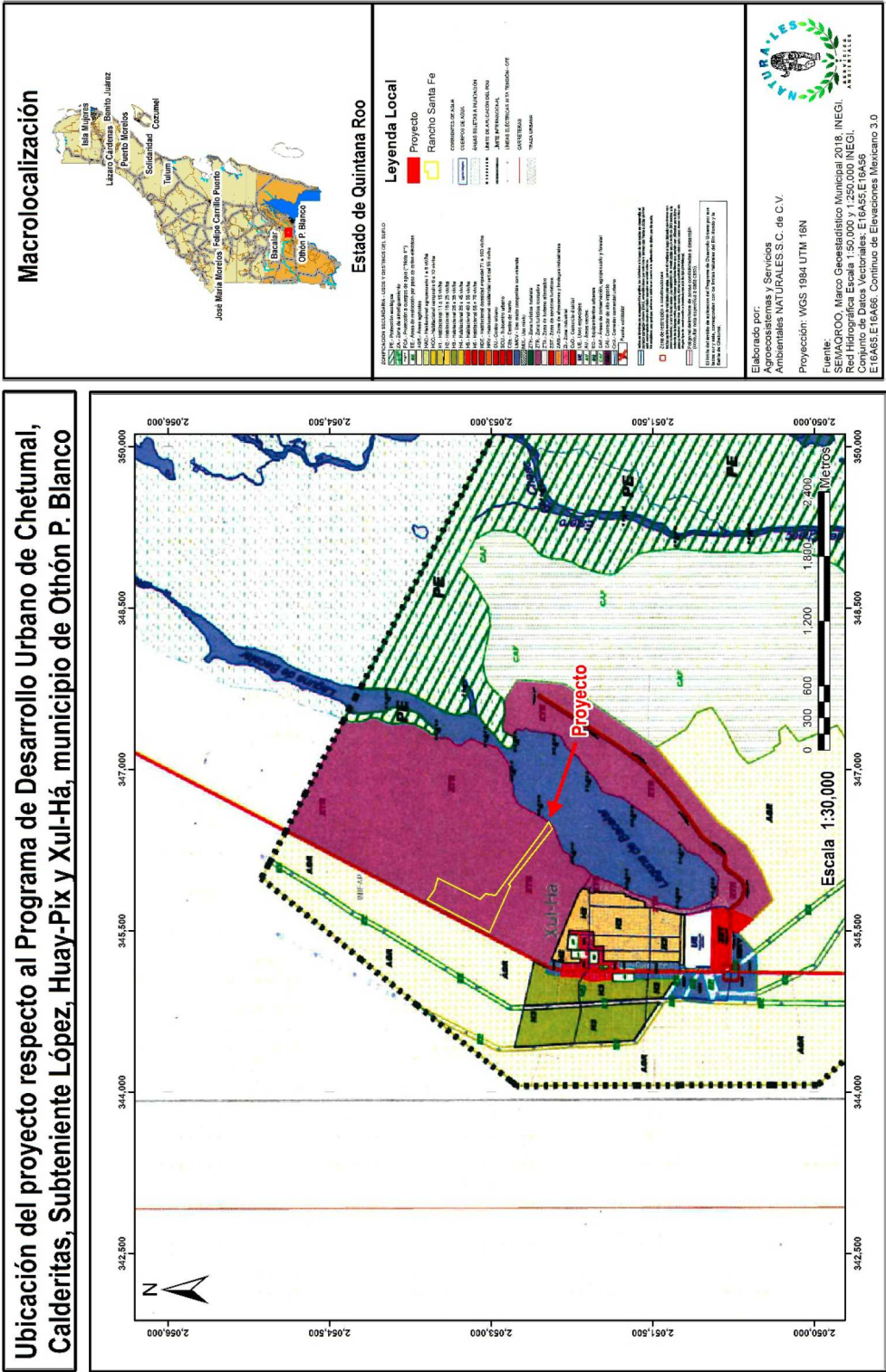


pernocta ni alojamiento, Trailer-park; sitios para campers, casas rodantes o móviles, Marina turística y/o recreativa, Parques turísticos, temáticos y/o recreativos acuáticos, aventura, deportivo, de atracciones o de diversiones, con o sin juegos mecánicos, con o sin exhibiciones de espectáculos incluyendo aquellos con animales, cuyo propósito principal es la recreación, el esparcimiento y el ocio, Campos de golf con o sin desarrollo inmobiliario asociado, Salones de juegos y apuestas, juegos electrónicos, Agencia de viajes; oficina de mayoristas turísticos; oficinas de información turística, venta de paquetes y paseos turísticos y recreativos; oficina de reservación y venta de boletos de transporte aéreo o terrestre; oficinas de aerolíneas y líneas de autobuses, Oficina de rentadoras de automóviles, motocicletas, bicicletas, carritos de golf, autobuses de turismo y otros vehículos terrestres (no incluye el espacio necesario para el encierro y/o resguardo de la totalidad de su parque vehicular), Oficina de rentadoras de vehículos aéreos, marinos, acuáticos y otros para fines comerciales, turísticos y/o recreativos, entre otros (no incluye el espacio necesario para el encierro y/o resguardo de la totalidad de su parque vehicular), Oficina de operadora de tours, paseos turísticos y similares (no incluye el espacio necesario para el encierro y/o resguardo de la totalidad de su parque vehicular); administración y servicios turísticos, incluyendo servicios de apoyo turísticos y/o recreativos, Centro de convenciones y/o exposiciones, Plazas; explanadas; espacios abiertos, Parque, jardín o área verde vecinal. Parque de barrio, Parque urbano, Juegos infantiles con o sin áreas verdes, Centro o club deportivo: club campestre Gimnasio deportivo y/o de usos múltiples, Instalaciones y construcciones para deportes acuáticos junto a cuerpos de agua naturales, Escuela, academia o similar deportivas, incluye escuelas de todo tipo de artes marciales y defensa personal, de natación, de fútbol, de basquetbol, de béisbol, entre otras más disciplinas y actividades deportivas, Gimnasio con pesas y aparatos de ejercicio, con o sin clases de otras disciplinas deportivas; locales donde se impartan clases de aerobics, zumba, spinning, pilates, y otras actividades y/o disciplinas semejantes, Sitio y/o terminal de taxis sin ocupación de vía pública, Terminal marítima para transporte de pasajeros, y/o transportación de mercancías, **Muelle**, atracadero, base y/o instalaciones para el transporte acuático, fluvial, lagunar y marítimo, incluyendo o no el servicio de transporte turístico, recreativo, y el alquiler de embarcaciones, Restaurantes en general, Restaurantes de comida rápida; pizzerías; hamburguesas, hot-

dogs y otros; taquerías; con o sin franquicia, Marisquería; coctelería; pescadería, Lonchería; venta de antojitos típicos y/o regionales; fondas; merenderos; cocinas económicas. incluyendo la venta de alimentos y/o comida para llevar, Cafetería, otras bebidas (té, herbales, frutales) y semejantes, Juguería; locales con preparación y venta de jugos naturales, de frutas, licuados, malteadas, machacados, granizados, raspados; fuente de soda; heladerías; nevería; palettería; repostería; pastelería, Otros negocios dedicados a la preparación y/o venta de alimentos para consumir en el local y/o para llevar y/o para entrega a domicilio, Restaurantes en general; restaurante-bar; taquería, Cantina; bar; snack-bar; piano-bar, Discoteca; cabaret; centro nocturno; karaoke; videobar; sport-bar; billar; centro batanero: salón y/o pista de baile con o sin música en vivo, Tienda o comercio al por menor de bebidas alcohólicas; tienda o expendio de cerveza; licorería; subagencia; tienda o comercio con venta de cervezas, vinos y licores en envases cerrados, Tienda o comercio al por menor de bebidas alcohólicas; tienda o expendio de cerveza; licorería; subagencia venta de cervezas, vinos y licores en envases cerrados, Cajero automático y/o caseta de "autopago" de servicios, al interior o adosado a edificios e instalaciones, Caseta de vigilancia, al interior o adosada a edificios e instalaciones, no situada en la vía pública ni espacios públicos (ver nota 6), Clínica de depilación, camas de asoleamiento y cuidado de la piel; clínica de belleza, cosmetología, cuidados personales y de relajación; servicio de masajes incluyendo los terapéuticos; spa, Estacionamientos públicos y privados, incluyendo pensiones para automóviles, Barbería; peinador; peluquería; salón de belleza; estética, Salones y jardines de fiestas, celebraciones, banquetes y para eventos sociales y de otros tipos, con o sin alberca; salones de espectáculos no deportivos ni culturales.

Tal como puede observarse el proyecto se encuentra contemplado dentro de lo indicado en dicho programa, en la siguiente cartografía se muestra la ubicación del proyecto respecto a dicho programa

Carta 8. Ubicación respecto al PDU Chetumal –Calderitas – Subteniente López, Huay Pix y Xul-Ha

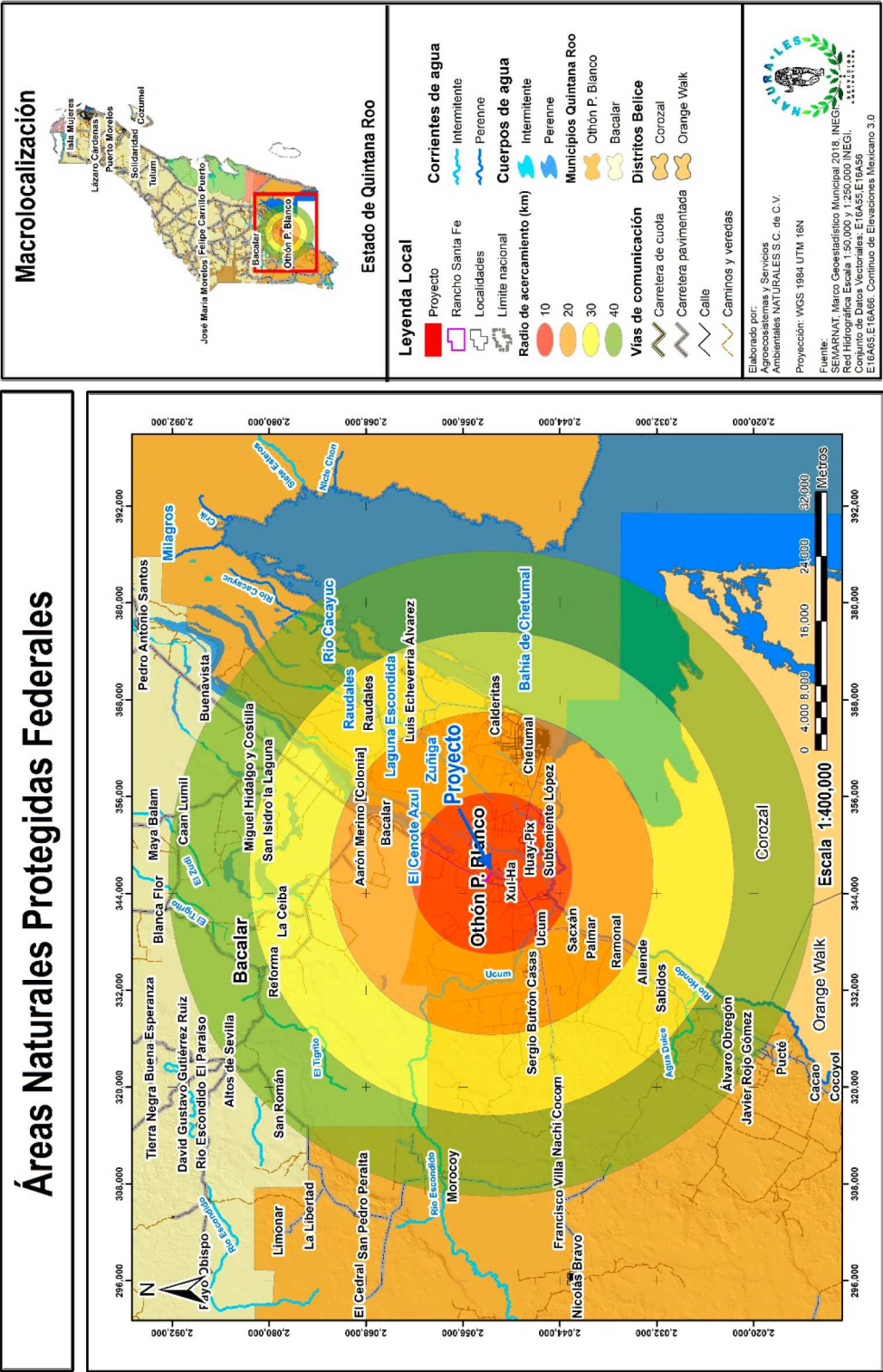


III.4. Áreas Naturales Protegidas

III.4.1. Áreas Naturales Protegidas federales

Como se observa en la siguiente carta de áreas naturales protegidas federales, la zona de estudio no se encuentra dentro de un Área Natural Protegida, siendo la más cercana la denominada "Arrecifes de Xcalak" la cual se ubica a aproximadamente a más de 40 Km del proyecto.

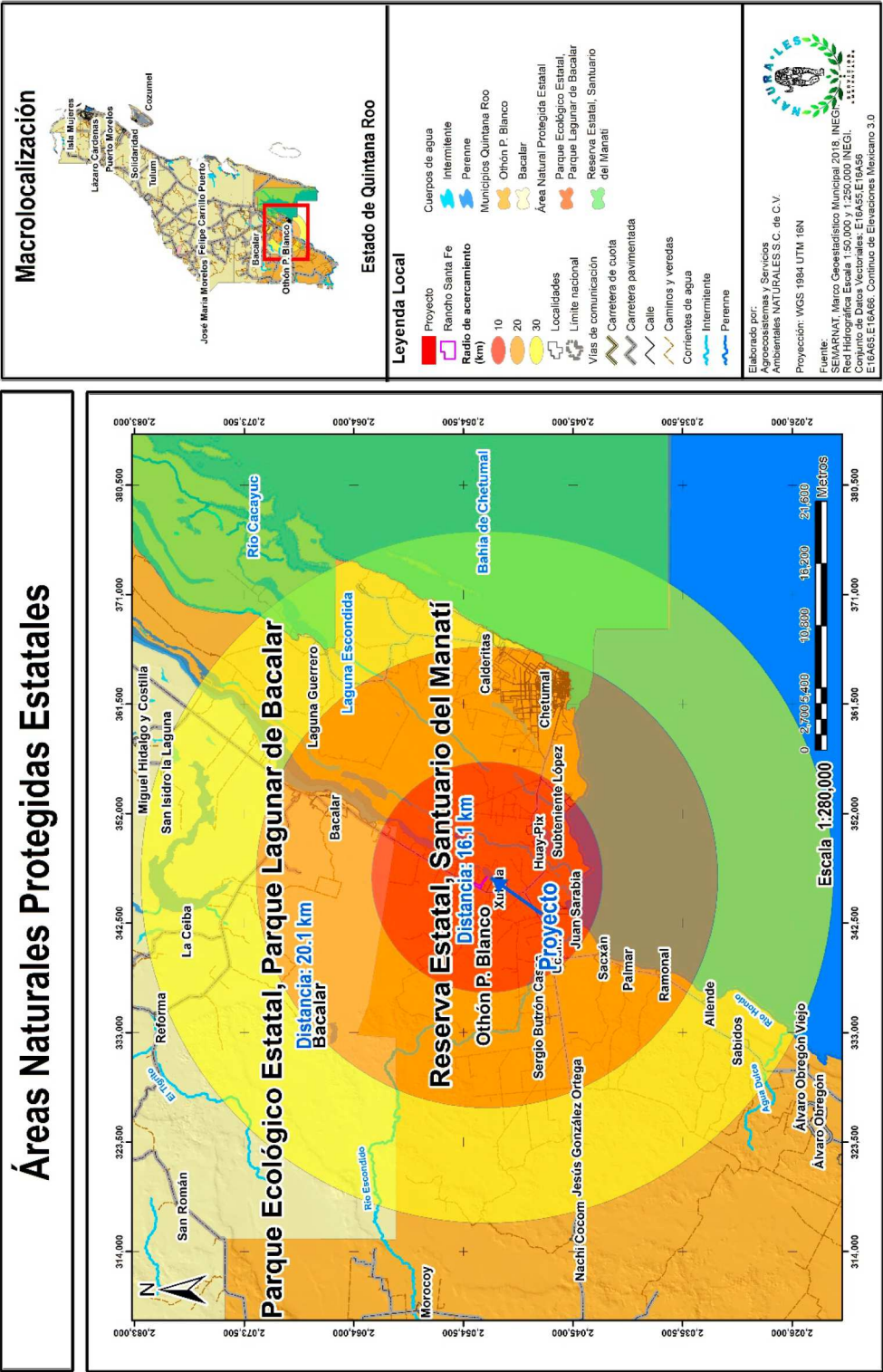
Carta 9. Ubicación respecto a las Áreas Naturales Protegidas Federales



III.4.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales

Como se observa en la siguiente carta de áreas naturales protegidas estatales, la zona de estudio se encuentra a 16.1 Km del área natural protegida "Reserva Estatal del Santuario del Manatí" y 20.1 del Parque Ecológico Estatal "Parque Lagunar de Bacalar"

Carta 10. Ubicación respecto a las Áreas Naturales Protegidas Estatales



III.5 Programas de Recuperación y restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica

Con respecto a los programas de Recuperación y Restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica, para el presente estudio se considera que estas son: las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) y Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

III.5.1. Áreas de importancia para la conservación de aves (AICAS)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. Los objetivos de este programa son los mostrados a continuación.

- Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación.
- Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México.
- Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional.
- Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información.
- Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

La inclusión de éste programa dentro del capítulo de vinculación, se considera primordial, ya que en los casos en que el proyecto se ubique dentro de alguna área, se deberá realizar un monitoreo adecuado en las visitas de campo a efecto de verificar, sitios de anidación, rutas de migración, a fin de tomar las medidas necesarias para evitar la afectación de esta población faunística.

En lo que respecta a este proyecto y como se puede observar en la siguiente carta, el proyecto no se encuentra dentro de ninguna AICA y la más cercana se encuentra aproximadamente a 24.4 km llamada, Corredor Calakmul- Sian Ka'an.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

Corredor Calakmul-Sian Ka'an
Distancia: 24.4 km

Sian Ka'an
Distancia: 66.13 km

Sur de Quintana Roo
Distancia: 58.9 km

Proyecto de Chetumal

Othón P. Blanco

Legend:

- Proyecto
- Rancho Santa Fe
- Localidades
- Límite nacional
- Radio de acercamiento (km): 10, 20, 30
- Vías de comunicación: Carretera de cuota, Carretera pavimentada, Calle
- Corrientes de agua: Intermite, Perenne
- Cuerpos de agua: Intermite, Perenne
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves: Corredor Calakmul-Sian Ka'an, Sian Ka'an, Sur de Quintana Roo
- Municipios Quintana Roo: Othón P. Blanco, Bacalar, Corozal, Orange Walk
- Distritos Belice: Corozal, Orange Walk
- Caminos y veredas: Corozal, Orange Walk

Scale: 0 4,000 8,000 16,000 24,000 32,000 Metros

Scale: 0 4,000 8,000 16,000 24,000 32,000 Metros

Scale: 0 4,000 8,000 16,000 24,000 32,000 Metros

III.5.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias

El proyecto de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), que se orienta al diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas, muchos de los cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el movimiento de las especies. Estas conexiones son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, no sólo a niveles local y regional, sino nacional y global.

Los hábitats acuáticos epicontinentales son más variados en rasgos físicos y químicos que los del ambiente marino. Aparte de los pantanos, que tradicionalmente se agrupan como humedales continentales, los sistemas epicontinentales incluyen lagos, ríos, estanques, corrientes, aguas subterráneas, manantiales, cavernas sumergidas, planicies de inundación, charcos e incluso el agua acumulada en las cavidades de los árboles.

Las diferencias en la química del agua, transparencia, velocidad o turbulencia de la corriente, así como de profundidad y morfometría del cuerpo acuático, contribuyen a la diversidad de los recursos biológicos que se presentan en las aguas epicontinentales. Asimismo, no es extraño el hecho de que un organismo dado pueda requerir de más de un hábitat acuático durante su ciclo de vida.

Es así como surge la necesidad de revisar el estatus de la información sobre la diversidad y el valor biológico de las cuencas hidrológicas, además de evaluar las amenazas directas e indirectas sobre los recursos y el potencial para su conservación y manejo adecuado. Para esto, se realizaron dos talleres interdisciplinarios sobre regiones hidrológicas prioritarias y biodiversidad de México en abril y mayo de 1998, con la participación de especialistas y personal académico con la finalidad de desarrollar un marco de referencia para contribuir a la conservación y manejo sostenido de los ambientes acuáticos epicontinentales.

La inclusión de este programa dentro del capítulo de vinculación, se considera importante, ya que en este se establecen diversos aspectos de problemáticas identificadas con el recurso hidrológico, siendo los más sobresalientes los siguientes:

- Sobreexplotación de los acuíferos superficiales y subterráneos lo que ocasiona una notable disminución en la cantidad de agua disponible, intrusión salina, desertificación y deterioro de los sistemas acuáticos.
- Contaminación de los acuíferos superficiales y subterráneos principalmente por descargas urbanas, industriales, agrícolas y mineras que provocan disminución en la calidad del agua, eutrofización y deterioro de los sistemas acuáticos.
- Cambio de uso de suelo para agricultura, ganadería, silvicultura y crecimiento urbano e industrial mediante actividades que modifican el entorno como deforestación, alteración de cuencas y construcción de presas, desecación o relleno de áreas inundables, modificación de la vegetación natural, pérdida de suelo, obras de ingeniería, contaminación e incendios.
- Introducción de especies exóticas a los cuerpos de agua y el consiguiente desplazamiento de especies nativas y disminución de la biodiversidad.

En lo que respecta a este proyecto y como se puede observar en la siguiente carta, este se encuentra dentro de la RHP, denominada "Río Hondo" que presenta una extensión

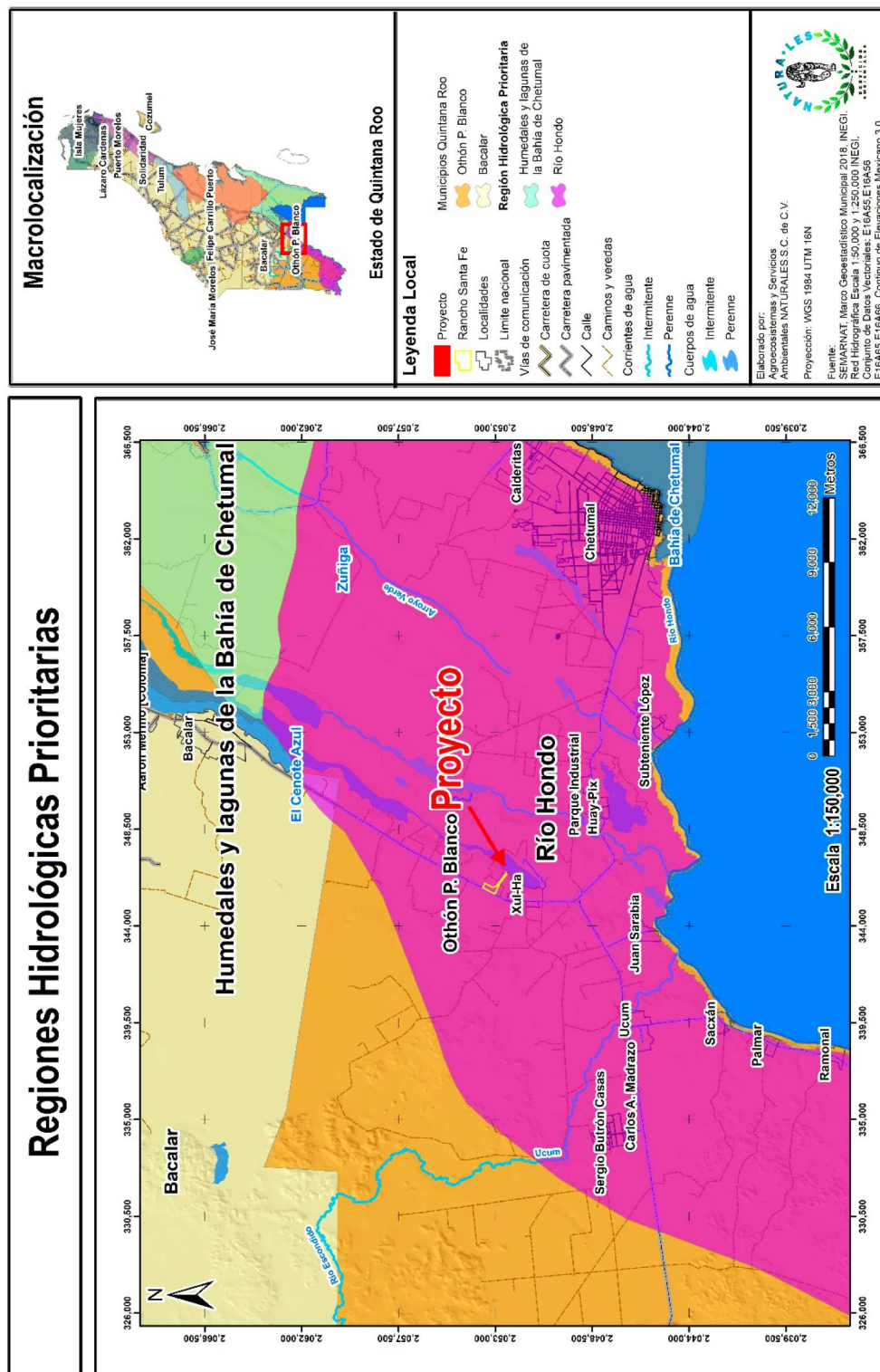
de 2,688.54km², sus recursos hídricos principales son: lénticos enotes, lagunas Milagros, Negra y Encantada, humedales. Lóticos: íos Hondo y Azul, arroyo Aguadulce, manantiales. Biodiversidad: tipos de vegetación: selva mediana subcaducifolia, selva baja perennifolia, selva baja inundable, sabana y pastizal cultivado. Aspectos económicos: Pesquerías de lisa, cherna y robalo. Actividad agrícola (cultivo de caña de azúcar) y forestal.

La problemática ambiental de esta RHP se centra en:

- Modificación del entorno: Deforestación debida al incremento en la agricultura y ganadería y al uso intensivo forestal.
- Contaminación: por agroquímicos y materia orgánica.
- Uso de recursos: introducción de tilapia *Oreochromis mossambicus* y *O. niloticus*; uso de venenos para pesca y trampas no selectivas. Abastecimiento de agua para riego

Respecto a esta problemática el proyecto no incrementará la deforestación, además de que no realizará ninguna de las actividades indicadas como causantes de la problemática

Carta 12. Ubicación respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias



III.5.3. Regiones Marinas Prioritarias

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México, por medio de talleres multidisciplinarios de expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación, realizados en 1998.

Mediante estos talleres se identificaron 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etcétera).

Posteriormente, los valores así asignados fueron analizados por medio de un análisis de conglomerados, lo que dio como resultado 58 áreas de alta biodiversidad (AB), de las cuales 41 presentaron algún tipo de amenaza para la biodiversidad (AA) y 38 correspondieron a áreas de uso por sectores (AU). Finalmente, también se identificaron 8 áreas que son importantes biológicamente pero no se cuenta con información sobre biodiversidad (AFI). Tres áreas no tienen ninguna clasificación debido a que, por la escasa información contenida en la ficha correspondiente, el análisis no resultó en clasificación alguna.

En este sentido el proyecto no se encuentra dentro de una región marina prioritaria, siendo la más cercana la denominada "Bahía de Chetumal" ubicada a 10.8 Km del proyecto. La información anterior puede observarse en la siguiente carta.

[illegible]

III.5.4. Regiones Terrestres Prioritarias

El proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que se orienta a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Esto último implicó necesariamente considerar las tendencias de apropiación del espacio por parte de las actividades productivas de la sociedad a través del análisis del uso del suelo.

Los criterios de definición de las RTP fueron básicamente de tipo biológico y se consideraron la presencia de amenazas y una oportunidad real para su conservación, validándose los límites definitivos obtenidos por la CONABIO, mediante el apoyo de un sistema de información geográfica y cartografía actualizada y detallada. Para la determinación de los límites definitivos, se consideró, además, la información aportada por la comunidad científica nacional. El trabajo de delimitación realizado en la CONABIO se basó en el análisis de elementos del medio físico, tales como la topografía (escala 1:250 000), la presencia de divisorias de aguas, el sustrato edáfico y geológico y el tipo de vegetación (escala 1:1 000 000) contemplando, asimismo, otras regionalizaciones como el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP) del INE y la regionalización por cuencas de la CNA.

Con este esfuerzo de regionalización, la CONABIO pretende contribuir a integrar una agenda que dé dirección a la inversión que las agencias nacionales e internacionales aportan como apoyo a las actividades de conservación. De igual forma, este ejercicio se

orienta a conformar un marco de referencia que pueda ser utilizado en la toma de decisiones para definir programas que ejecutan los diferentes sectores y niveles de gobierno.

La inclusión de este programa dentro del capítulo de vinculación se considera importante ya que en los casos en que el proyecto se ubique dentro de alguna área, se debe vincular con las políticas de conservación establecidas, a efecto de mantener o mejorar la integridad ecológica funcional del ecosistema. En lo que respecta a este proyecto y como se puede observar en la siguiente carta, se encuentra en la RTP denominada Río Hondo

Es importante por su diversidad biológica, por la importancia del sistema hidrológico y como corredor biológico entre el sur de la península de Yucatán con Belice y Guatemala. El tipo de vegetación predominante es el de selvas medianas subperennifolias.

Su problemática ambiental radica en Nuevos ejidos, crecimiento de la población, incremento de la agricultura y ganadería, uso forestal; todo lo anterior, fomentado por los gobiernos de ambos estados por el conflicto de límites estatales. También destaca el uso de agroquímicos

Se aclara que el proyecto no incrementa la problemática actual de la RTP

La información anterior se observa en la siguiente carta.

Regiones Terrestres Prioritarias

Macrolocalización

Estado de Quintana Roo

Legenda Local

- Proyecto
- Rancho Santa Fe
- Localidades
- Limite nacional
- Vías de comunicación
- Carretera de cuota
- Carretera pavimentada
- Calle
- Caminos y veredas
- Corrientes de agua
- Intermitente
- Perenne
- Cuerpos de agua
- Intermitente
- Perenne
- Municipios Quintana Roo
- Othón P. Blanco
- Bacalar
- Región Terrestre Prioritaria
- Río Hondo
- Zonas forestales de Quintana Roo

Elaborado por:
Agroecosistemas y Servicios Ambientales NATURALES S.C. de C.V.

Proyección: WGS 1984 UTM 18N

Fuente:
SEMARNAT Marco Geoesistático Municipal 2018, INEGI, Red Hidrográfica Escala 1:500,000 y 1:250,000 INEGI, Conjunto de Datos Vectoriales, E:16455 E:16456

III.5.7. Sitios Prioritarios Terrestres para la conservación de la biodiversidad

Este proyecto tiene como propósito, definir los sitios prioritarios en la República Mexicana para la conservación de su biodiversidad terrestre, los autores son la CONABIO, CONANP, The Nature Conservancy - Programa México (TNC) y Pronatura. (2007). La cartografía de este catálogo representa los primeros resultados principales de la identificación de sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad terrestre. Evalúa el nivel de protección con unidades de análisis de 256 km² y datos de especies, comunidades y los principales factores que las amenazan. Sus criterios se establecen a través de la identificación de sitios de **extrema, alta y media prioridad**. Se identifican 1,093 unidades de media prioridad (frecuencia de selección 90-99% del ejercicio de priorización de acuerdo a las metas establecidas en los talleres), 1,145 unidades de alta prioridad (frecuencia de selección 100% del ejercicio de priorización de acuerdo a las metas establecidas en los talleres) y 176 de extrema prioridad (frecuencia de selección 100%; coincidentes en dos ejercicio de priorización, el primero de acuerdo a las metas establecidas en los talleres y el segundo ejercicio con metas reducidas para los tipos de vegetación primaria y secundaria). El proceso de validación, de la información, a otras escalas y con la ayuda de especialistas sigue en marcha por lo que la información aquí mostrada no puede ser considerada como definitiva. La delimitación de estos sitios terrestres constituye un avance con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), debido principalmente a que en este ejercicio se hizo una delimitación más detallada y de mayor resolución de los sitios terrestres en comparación con las RTP que son áreas generalizadas.

En lo que respecta a este proyecto y como se puede observar en la siguiente carta, no se encuentra dentro de **ninguna categoría como sitio prioritario terrestre para la conservación de la biodiversidad**.

Sitios Prioritarios Terrestres para la conservación de la biodiversidad

Macrolocalización

Mapa de Quintana Roo mostrando la ubicación del Estado de Quintana Roo y la zona de estudio (Othón P. Blanco).

Estado de Quintana Roo

Legenda Local

- Proyecto
- Rancho Santa Fe
- Localidades
- Límite nacional
- Vías de comunicación
- Cuerpos de agua
- Intermitente
- Perenne
- Municipios Quintana Roo
- Othón P. Blanco
- Bacalar
- Carretera de cuola
- Carretera pavimentada
- Calle
- Caminos y veredas
- Corrientes de agua
- Intermitente
- Perenne

Elaborado por:
Agropecuarias y Servicios Ambientales NATURALES S.C. de C.V.

Proyección: WGS 1984 UTM 16N

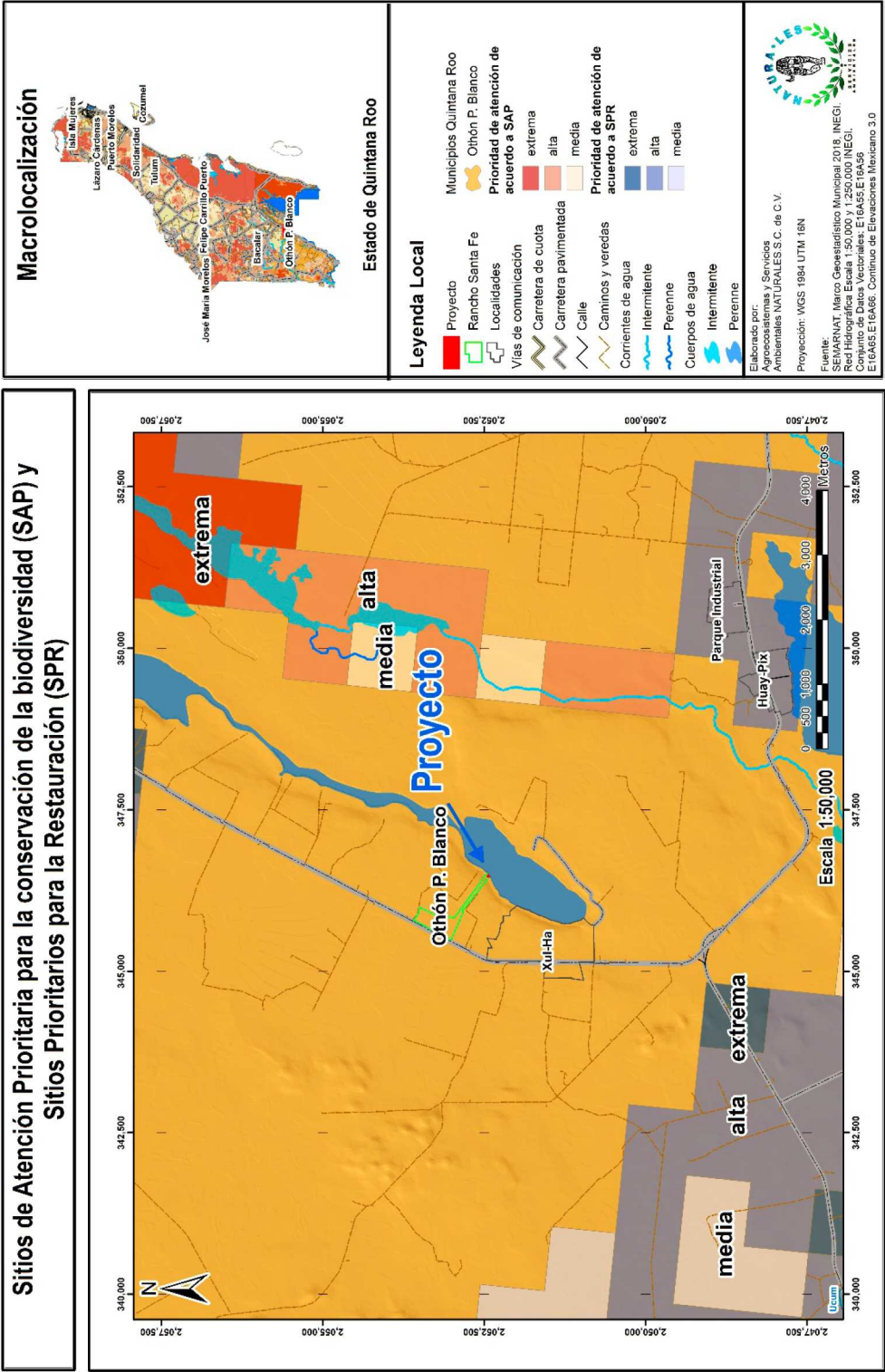
Fuente:
SEMARNAT, Marco Geoestadístico Municipal 2018, INEGI, Red Hidrográfica Escala 1:50,000 y 1:250,000 INEGI, Conjunto de Datos Vectoriales: E16A55, E16A56

III.5.8. Sitios de Atención Prioritaria para la conservación de la biodiversidad (SAP) y Sitios Prioritarios para la Restauración (SPR)

El mapa de sitios prioritarios para la restauración se complementa con el mapa de Sitios de Atención Prioritaria para la conservación de la biodiversidad con el propósito de encaminar estratégicamente esfuerzos de conservación y restauración para salvaguardar la riqueza biológica de nuestro país. La visión conjunta contribuye a sentar las bases para el cumplimiento de la meta 11 de Aichi por medio de la recuperación de los servicios ambientales de los ecosistemas y como una medida natural de adaptación al cambio climático, lo que además se fortalece al considerar sitios de alta importancia para la biodiversidad mexicana caracterizada por altos niveles de endemismo (es decir, sitios únicos que albergan especies que no se encuentran en otras partes del mundo). Los criterios de estos sitios prioritarios para la restauración se dividen en: extrema, alta y media.

En lo que respecta al cuerpo de agua donde se sitúa el proyecto no se encuentra en ninguna categoría como sitio para la conservación de la biodiversidad y sitio prioritario para la restauración.

Carta 16. Ubicación respecto a SAP y SPR



IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto

IV.1 Delimitación del área de influencia

Dentro de la Legislación ambiental vigente en México y la estatal correspondiente consultada no se encuentra una definición del concepto de "área de influencia" siendo que solo es mencionada en el artículo 12 fracción IV del Reglamento de la LEGEEPA en Materia de Impacto Ambiental como parte de los requisitos de información que deberá contener un Estudio de Impacto Ambiental

En este sentido las diferentes "guías para la presentación de la manifestación de impacto ambiental" indican que el área de influencia se define por los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende insertar el proyecto, y por el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del proyecto, incluyendo un análisis que evidencie la amplitud de los impactos ambientales que pudiera ocasionar el proyecto, así como un plano topográfico o fotografía aérea donde se muestre el área de influencia definida para el proyecto.

Por lo que para efecto de la delimitación de área de influencia se consideraron dos aspectos importantes; el primero nace de las actividades que se desarrollarán en el área del proyecto y la distancia a la cual se manifestarán sus impactos; y el segundo está en función de la cantidad y el estado de conservación de los recursos naturales que se verán afectados por la realización de estas actividades.

Para el proyecto descrito en capítulos anteriores y también considerando los dos criterios indicados en el párrafo anterior tenemos lo siguiente:

Atmosfera

Dada la emisión de contaminantes atmosféricos que se generarán durante todas las etapas, se calcula que la distancia máxima a la cual llegarán sus efectos será de 50 metros a la redonda aclarando que no serán generadas en el área del proyecto.

Residuos sólidos

Se considera como posibilidad la generación de Residuos Peligrosos debido al mantenimiento de vehículos, sin embargo, esta generación se daría sólo en caso de avería en el sitio (que no será en área federal sino en propiedad del promovente), también se considera la generación de residuos de manejo especial producto de restos de construcción y de residuos sólidos urbanos, sin embargo, dado que estos serán generados de forma puntual no se considera un área de influencia.

Residuos líquidos

Existirá durante las diferentes etapas del proyecto una emisión de residuos líquidos, producidos por los trabajadores y visitantes que serán depositados en el sanitario seco previamente construido, por lo que se considera un área puntual.

Bióticos

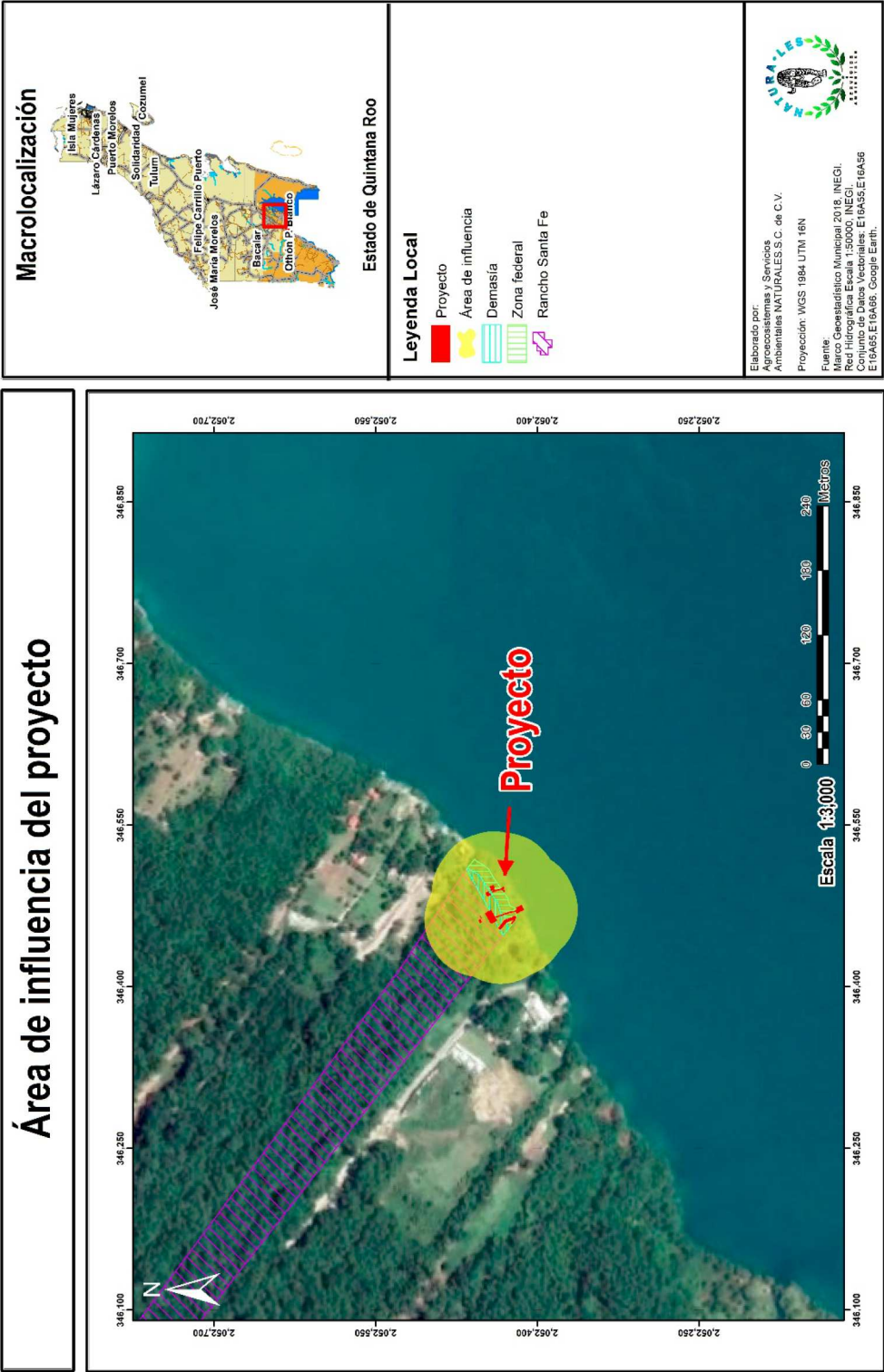
Tal como se ha mencionado parte del proyecto se encuentra en Zona Federal y zona lagunar, sin embargo, en visitas de campo se consideró un área donde no hay existencia de especies arbóreas, arbustivas o de manglar, encontrándose en el área de influencia, sin embargo, debido a las características del proyecto se consideró un área de 50 m a la redonda.

Socioeconómicos

El área de influencia de este factor será la localidad de Xul - Ha, es importante mencionar que habrá una influencia mínima en el comportamiento de índice de turismo debido a que no se contempla el proyecto como un área de turismo masivo sino de bajo impacto.

Por lo que, atendiendo a los criterios ambientales, el área de influencia del proyecto será de 50 metros a la redonda del proyecto, en la siguiente carta se observa la representación gráfica de la misma.

Carta 17. Delimitación del área de influencia



IV.2 Delimitación del Sistema Ambiental

El criterio que se utilizó para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) fue obtenido del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), que es un Sistema de Información Geográfica electrónico que la SEMARNAT ofrece para que a través de diversos mapas se identifiquen las condiciones ambientales generales de cualquier sitio de la República Mexicana.

Con este sistema es posible conocer si el sitio donde se desarrollará un proyecto se encuentra total o parcialmente dentro de algún área de importancia ambiental, por ejemplo: Áreas Naturales Protegidas (Federales, Estatales y Municipales), Regiones Prioritarias (Terrestres, Hidrológicas y Marinas), Ordenamientos Ecológicos (Regionales, Locales y Marinos), Uso de suelo y vegetación y otros (Sitios Ramsar, AICAS, UMAS y manglares).

Por lo que la microcuenca establecida por el SIGEIA, se propondrá como Sistema Ambiental en el presente proyecto. El concepto de la microcuenca considera desde un inicio ámbitos de organización social, económica y operativa, además de las perspectivas territorial e hidrológica tradicionalmente consideradas.

Asimismo, es en la microcuenca donde ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (bienes y servicios producidos en su área), sociales (patrones de comportamiento de los usuarios directos e indirectos de los recursos de la cuenca) y ambientales (relacionados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores).

La cuenca hidrográfica es una unidad morfológica superficial, delimitada por divisorias (parteaguas) desde las cuales escurren aguas superficiales. Al interior, las cuencas se pueden delimitar o subdividir en sub-cuencas o micro cuencas, asimismo se pueden diferenciar zonas caracterizadas por una función primordial (cabecera-captación y transporte-emisión) o por su nivel altitudinal (cuenca alta, media y baja).

La delimitación de cuencas implica una demarcación de áreas de drenaje superficial, donde las precipitaciones (principalmente las pluviales) que caen sobre éstas tienden a ser drenadas hacia un mismo punto de salida. De acuerdo con Norberto Alatorre Monroy, del Centro de Estudios en Geografía Humana:

"La microcuenca se define como una pequeña cuenca de primer orden, en donde vive un cierto número de familias (Comunidad) utilizando y manejando los recursos del área, principalmente el suelo, agua, vegetación, incluyendo cultivos y vegetación nativa, y fauna."

Por lo que se debe entender que la microcuenca es el espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (acción del ambiente). Ningún otro ámbito de trabajo que pudiera ser considerado guarda esta relación de forma tan estrecha y evidente.

Esta reflexión se da puesto que sólo basta una acción ligada al uso, manejo y degradación de tierras (vulnerabilidad) de una cierta envergadura para que se suscite un impacto medible (riesgo) a corto o mediano plazo sobre componentes como: suelo, balance de biomasa, cobertura vegetal, cantidad, calidad del agua y la fauna, entre otras variables.

Así pues, también debemos destacar que las microcuencas pueden ser de tres tipos:

Exorreicas: Descargan su escorrentía superficial hacia el mar.

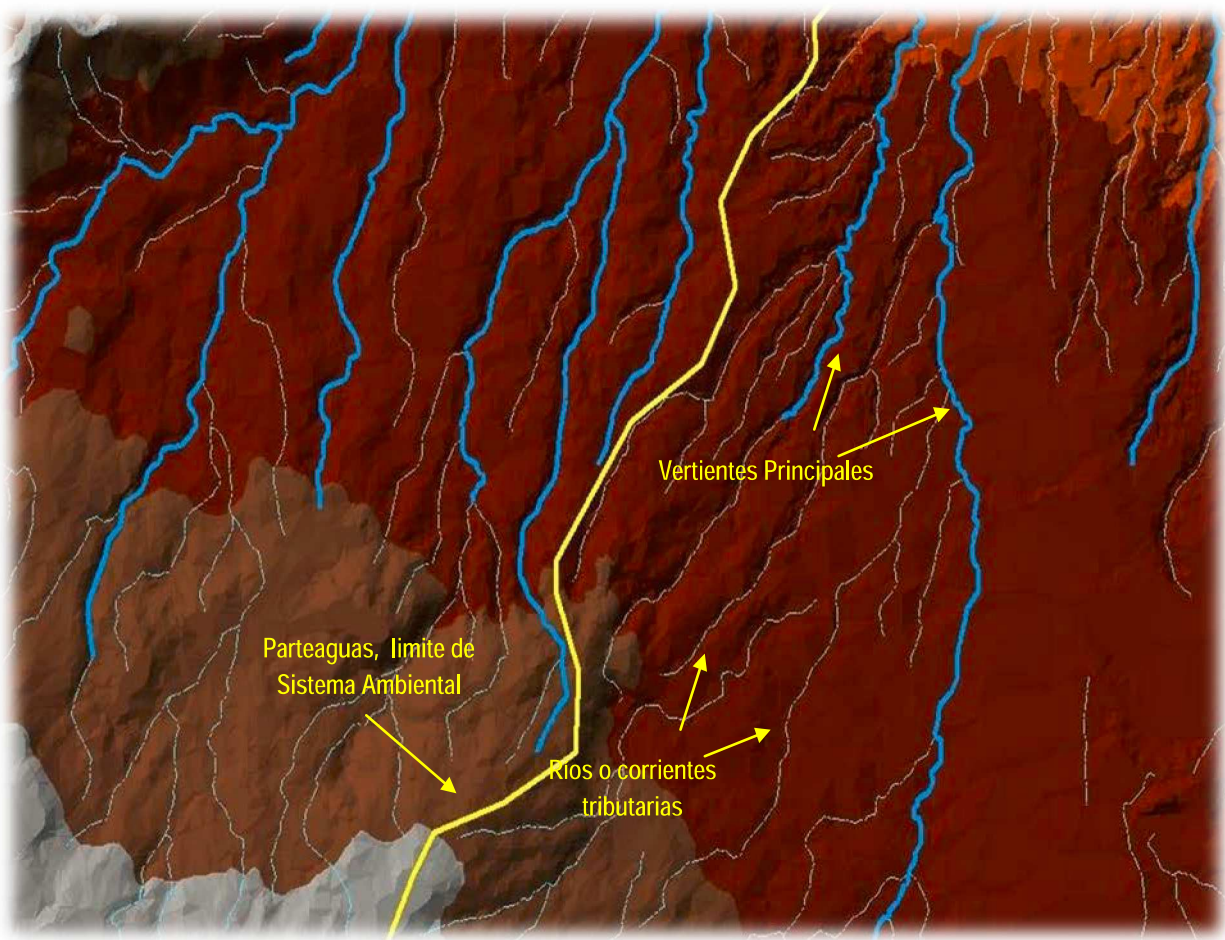
Endorreicas: Drenan hacia un cuerpo de agua interior.

Arreicas: Presentan un drenaje superficial que se infiltra antes de encontrar un cuerpo colector.

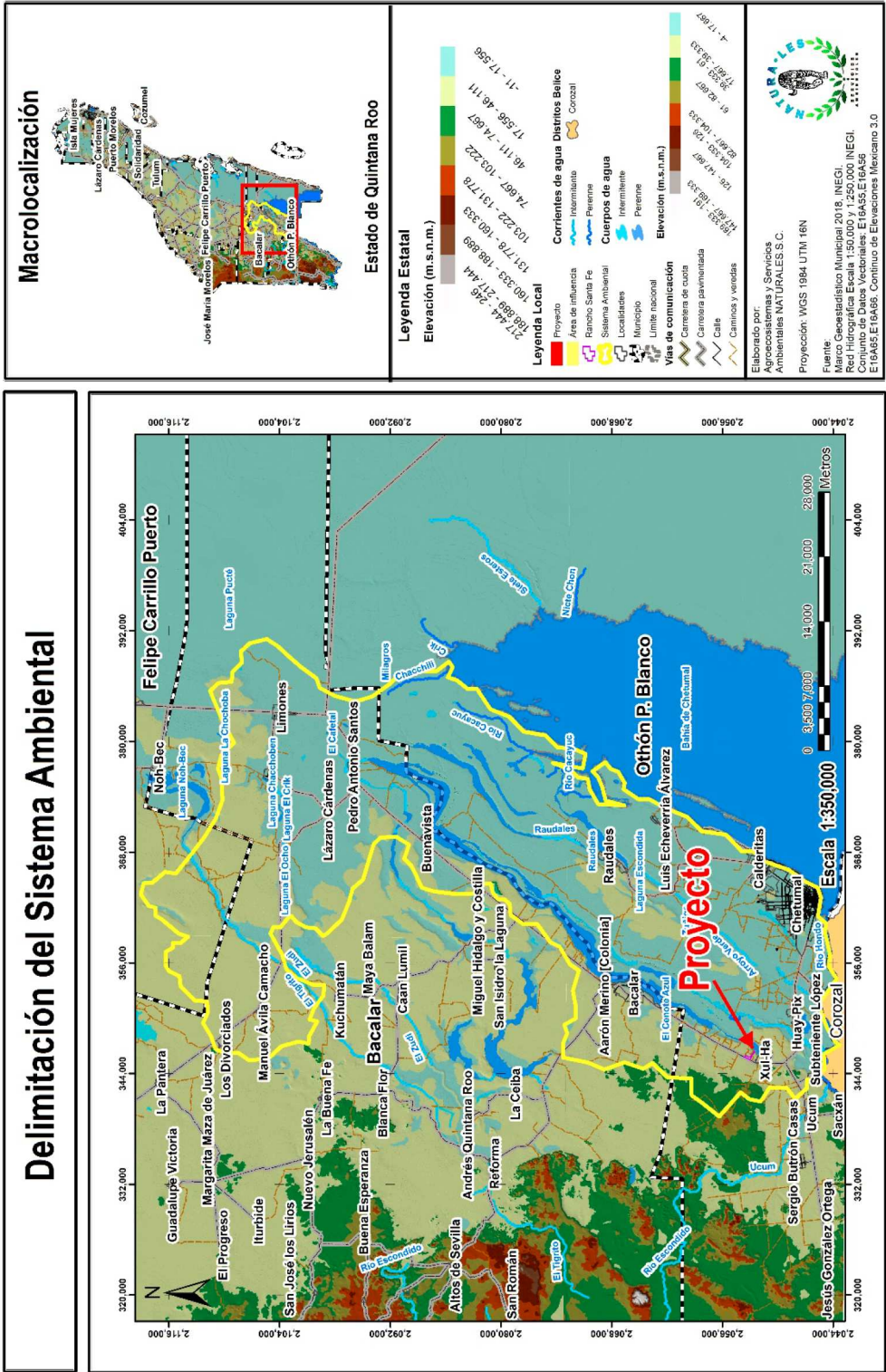
Por último, es importante destacar que los criterios y lineamientos técnicos para su determinación son:

- **Parteaguas.** - Es una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes, pero de exposición opuesta; desde la parte más alta de la cuenca hasta su punto de emisión, en la zona hipsométricamente más baja.
- **Corrientes tributarias.** - Corrientes de agua generalmente de tipo intermitente, que alimenta a la vertiente principal.
- **Vertiente principal.** - Corriente de agua de tipo perenne.

Se puede observar a continuación un ejemplo gráfico de lo dicho anteriormente:



Carta 18. Delimitación del Sistema Ambiental conforme a microcuencas



La superficie total del Sistema Ambiental es de 1,925,656,203.631 m², es decir de 192,565.20 Ha, a continuación, se muestran los puntos principales de sus coordenadas.

Tabla 51. Coordenadas Geográficas del Sistema Ambiental

Punto	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
	Este (x)	Norte (y)	Latitud	Longitud
1-2	363,153.8016	2,119,474.6686	19°9'50.093415" N	88°18'5.018437" W
2-3	363,754.6516	2,119,412.5763	19°9'48.219184" N	88°17'44.436081" W
3-4	364,012.1581	2,119,385.9641	19°9'47.415704" N	88°17'35.615119" W
4-5	364,672.2259	2,119,057.4897	19°9'36.890183" N	88°17'12.938686" W
5-6	364,704.8328	2,118,533.6109	19°9'19.857864" N	88°17'11.690439" W
6-7	365,012.6840	2,118,154.7894	19°9'7.609679" N	88°17'1.058110" W
7-8	365,139.9944	2,117,707.8787	19°8'53.103467" N	88°16'56.588338" W
8-9	365,447.8412	2,117,329.0607	19°8'40.855096" N	88°16'45.956966" W
9-10	366,063.5270	2,116,571.4287	19°8'16.357880" N	88°16'24.695814" W
90-91	386,628.2248	2,092,335.5020	18°55'12.469618" N	88°4'35.776508" W
91-92	387,243.7286	2,091,537.2722	18°54'46.624679" N	88°4'14.572037" W
92-93	387,475.2288	2,091,325.4277	18°54'39.778889" N	88°4'6.615451" W
93-94	387,795.6408	2,090,891.9637	18°54'25.741080" N	88°3'55.574404" W
94-95	387,828.7520	2,090,748.3158	18°54'21.074652" N	88°3'54.413101" W
95-96	387,856.6045	2,090,438.4768	18°54'11.000939" N	88°3'53.397351" W
96-97	387,982.9945	2,090,064.1393	18°53'58.848340" N	88°3'49.000567" W
97-98	388,009.1236	2,089,800.5060	18°53'50.277358" N	88°3'48.053359" W
98-99	388,026.2260	2,089,610.3344	18°53'44.094344" N	88°3'47.429780" W
99-100	388,090.8839	2,089,387.2319	18°53'36.849364" N	88°3'45.174160" W
200-201	377,959.7225	2,073,432.0458	18°44'55.764484" N	88°9'27.862881" W
201-202	377,910.2262	2,073,289.3647	18°44'51.112626" N	88°9'29.521341" W
202-203	377,861.8985	2,073,145.8076	18°44'46.432517" N	88°9'31.139682" W
203-204	377,813.6483	2,073,002.9981	18°44'41.776739" N	88°9'32.755519" W
204-205	377,763.6803	2,072,860.6182	18°44'37.134570" N	88°9'34.430086" W
205-206	377,710.4050	2,072,720.3429	18°44'32.560157" N	88°9'36.218021" W
206-207	377,652.8261	2,072,582.2751	18°44'28.056641" N	88°9'38.153370" W
207-208	377,588.3834	2,072,448.4419	18°44'23.689419" N	88°9'40.323992" W
208-209	377,504.2600	2,072,323.9449	18°44'19.621725" N	88°9'43.168648" W
209-210	377,403.5482	2,072,209.4715	18°44'15.876566" N	88°9'46.581892" W
720-721	345,474.5555	2,071,982.5281	18°44'0.840674" N	88°27'56.634143" W
721-722	345,776.7564	2,072,605.9646	18°44'21.199223" N	88°27'46.491870" W
722-723	346,826.2242	2,072,973.9474	18°44'33.447359" N	88°27'10.765055" W
723-724	348,409.9251	2,072,751.3550	18°44'26.624919" N	88°26'16.634267" W
724-725	349,016.8133	2,072,815.2307	18°44'28.861447" N	88°25'55.932020" W
725-726	350,010.0319	2,072,110.5148	18°44'6.198169" N	88°25'21.830343" W
726-727	350,379.7274	2,071,655.9088	18°43'51.507202" N	88°25'9.085426" W
727-728	351,374.5923	2,071,493.9177	18°43'46.494758" N	88°24'35.077686" W
728-729	352,294.1596	2,071,756.1931	18°43'55.261373" N	88°24'3.754716" W
729-730	353,130.5836	2,071,789.0126	18°43'56.541975" N	88°23'35.208111" W
900-901	361,198.4566	2,102,787.8262	19°0'46.848047" N	88°19'7.647729" W
901-902	361,337.0610	2,103,082.2342	19°0'56.458046" N	88°19'2.983196" W
902-903	361,144.0693	2,103,166.0053	19°0'59.135790" N	88°19'9.604706" W

Punto	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
	Este (x)	Norte (y)	Latitud	Longitud
903-904	361,041.8175	2,103,234.4070	19°1'1.335718" N	88°19'13.119134" W
904-905	360,887.1007	2,103,380.6008	19°1'6.053134" N	88°19'18.447830" W
905-906	360,811.0008	2,103,403.4384	19°1'6.777352" N	88°19'21.056240" W
906-907	360,798.1452	2,103,421.2132	19°1'7.352367" N	88°19'21.500461" W
907-908	360,631.5640	2,103,519.5253	19°1'10.509359" N	88°19'27.222693" W
908-909	360,398.5200	2,103,773.9363	19°1'18.727391" N	88°19'35.258251" W
909-910	360,272.6097	2,103,827.5270	19°1'20.439602" N	88°19'39.578170" W
1050-1051	354,313.8045	2,114,955.7714	19°7'20.900039" N	88°23'6.371390" W
1051-1052	354,495.3101	2,114,944.2771	19°7'20.572913" N	88°23'0.157268" W
1052-1053	354,621.8466	2,115,116.2583	19°7'26.199269" N	88°22'55.873786" W
1053-1054	354,896.8339	2,115,369.3958	19°7'34.503392" N	88°22'46.532143" W
1054-1055	354,988.3360	2,115,950.6580	19°7'53.432854" N	88°22'43.557801" W
1055-1056	355,335.7698	2,116,348.4310	19°8'6.459765" N	88°22'31.775279" W
1056-1057	355,416.4882	2,116,409.0936	19°8'8.453520" N	88°22'29.029255" W
1057-1058	355,978.1564	2,116,552.6035	19°8'13.264739" N	88°22'9.846172" W
1058-1059	356,054.2159	2,116,619.4048	19°8'15.456890" N	88°22'7.261125" W
1059-1060	356,635.8235	2,116,757.8702	19°8'20.108484" N	88°21'47.393870" W

*DATUM Geodésico ITRF 92 México. Zona UTM 16 Nte.

Una vez determinado el Sistema Ambiental se procede a la superposición con los mapas temáticos que se consideren destacables de acuerdo al tipo de proyecto, lo anterior a fin de determinar la variabilidad de los componentes en el sistema y que posteriormente nos servirán para establecer los indicadores ambientales, ya que en algunos casos se requiere conocer la superficie total del SA, para determinar el grado de deterioro o conservación de los mismos, el análisis de estos componentes se explicara en los puntos posteriores.

IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

Según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen, Instituto de Geografía, UNAM, 1983) los tipos de climas que predominan en el Sistema Ambiental son los siguientes:

AwO(x') - Clima cálido subhúmedo, menos húmedo, la temperatura media anual es mayor a 22 °C y la temperatura del mes más frío es mayor de 18 °C, pueden llegar a presentar fríos de 10° a 0°C. La precipitación media anual es de 500 a 2,500, en el mes más seco es de entre 0 y 60 mm, presenta lluvias de verano con un índice P/T (precipitación/temperatura) menor a 43.2, y su porcentaje de lluvias de verano es del 5 al 10.2 % del total anual.

Aw1(x') - Clima cálido subhúmedo, humedad media, la temperatura media anual es mayor a 22 °C y la temperatura del mes más frío es mayor de 18 °C. La precipitación media anual es de 500 a 2,500, en el mes más seco es de entre 0 y 60 mm, presenta lluvias de verano con un índice P/T (precipitación/temperatura) menor a 43.2 y 55.0, y su porcentaje de lluvias de verano son mayores al 10.2 % del total anual.

Aw1 - Clima cálido subhúmedo con humedad media, la temperatura media anual es mayor a 22 °C y la temperatura del mes más frío es mayor de 18 °C. La precipitación en el mes más seco es de entre 0 y 60 mm, presenta lluvias de verano con un índice P/T (precipitación/temperatura) menor a 43.2 y 55.0, y su porcentaje de lluvias de verano es del 5 al 10.2 % del total anual.

El proyecto se encuentra dentro del clima **Aw1**, como se observa en la siguiente carta.

Climatología

Macrolocalización

Estado de Quintana Roo

Legenda Local

- Proyecto** (Red line)
- Corrientes de agua**
 - Intermittente (Blue line)
 - Perenne (Blue line)
- Cuerpos de agua**
 - Intermittente (Blue line)
 - Perenne (Blue line)
- Climatología**
 - Aw0(x'), Cálido subhúmedo
 - Aw1(x'), Cálido subhúmedo
 - Aw2(x'), Cálido subhúmedo
 - PIE, País extranjero
- Vías de comunicación**
 - Carretera de cuota
 - Carretera pavimentada
 - Calle
 - Caminos y veredas

Proyecto

Mapa de la climatología del Estado de Quintana Roo, México. El mapa muestra las zonas climáticas, los cuerpos de agua, las carreteras y las localidades. La leyenda indica que el proyecto se encuentra en la zona climática Aw0(x'), Cálido subhúmedo. El mapa incluye una escala de 0 a 404,000 metros y una proyección de WGS 1984 UTM 16N.

Temperatura promedio anual

Para conocer las condiciones climáticas del SA se recurrió al **Sistema Meteorológico Nacional** y a la información que se encuentra en las distintas estaciones meteorológicas repartidas a lo largo del país, así como a la superposición del sistema ambiental.

La estación meteorológica en operación más cercana a la ubicación del proyecto, es número **23015** llamada **Los Pozos**, ubicada en el municipio de Chetumal y sus coordenadas son las siguientes

Tabla 52. Datos de la estación meteorológica

Datos de la Estación Meteorológica	
Estado:	Quintana Roo
Clave:	23015
Nombre:	Los Pozos
Latitud:	18°33'00" N
Longitud:	088°29'00" W
Altura:	33.0 MSNM

Temperatura media

Los valores mensuales y anuales de temperatura para la zona donde se ubicará el proyecto, son los siguientes:

Tabla 53. Temperatura media

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Temperatura Media Normal	23.1	23.7	25.2	26.5	27.6	27.2	26.9	27.1	26.9	26.1	24.6	23.5	25.7
Años con datos	29	30	30	30	29	29	30	28	28	28	30	29	

Temperatura Mínima

Los valores de temperaturas máximas y mínimas se muestran a continuación:

Tabla 54. Temperatura mínima

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Temperatura Máxima Normal	17.7	18.1	19.4	20.7	22.1	22.6	22.1	22.1	22.1	20.9	19.5	18.2	20.5
Máxima Mensual	13.1	15.1	17	19.1	20.6	20.8	20.9	20.7	20.6	19.6	17.2	15.4	
Año de Máxima	1981	1978	1968	1980	1981	1993	1977	1976	1981	1966	1981	1980	
Máxima Diaria	7.5	7	10	11.5	10.5	18	18.5	17.5	18.5	12	10.5	8	
Años con datos	29	30	30	30	29	29	30	28	28	28	30	29	

De acuerdo a la superposición de cartas que se realizó, la temperatura mínima promedio en el Sistema Ambiental cuenta con los siguientes rangos de temperatura:

- De 16 a 18°C

Temperatura Máxima

Tabla 55. Temperatura máxima

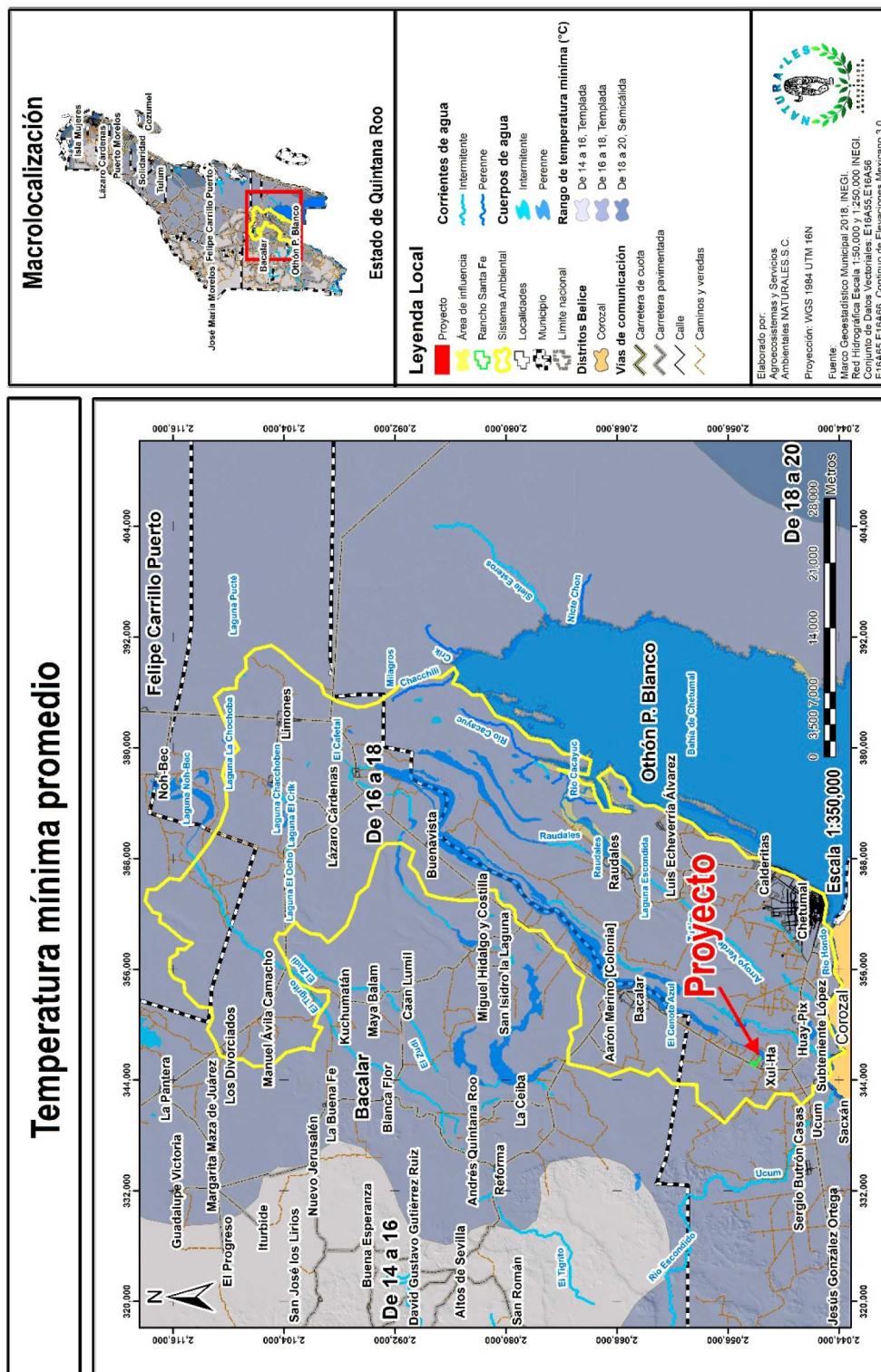
Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Temperatura Máxima Normal	28.4	29.3	30.9	32.2	33.1	31.8	31.7	32.2	31.7	31.2	29.7	28.7	30.9
Máxima Mensual	34	31.4	33	34	35.9	33.9	33.7	33.8	33.2	34.2	31.5	30.4	
Año de Máxima	1976	1982	1964	1980	1980	1963	1975	1980	1987	1962	1963	1987	
Máxima Diaria	39	36	39	39.5	40	38	39.5	38	37	39.5	36	34.5	
Años con datos	29	30	30	30	29	29	30	28	28	28	30	29	

De acuerdo con la superposición de cartas que se realizó, se puede observar que en el sistema ambiental se encuentran dos diferentes rangos de temperatura máxima:

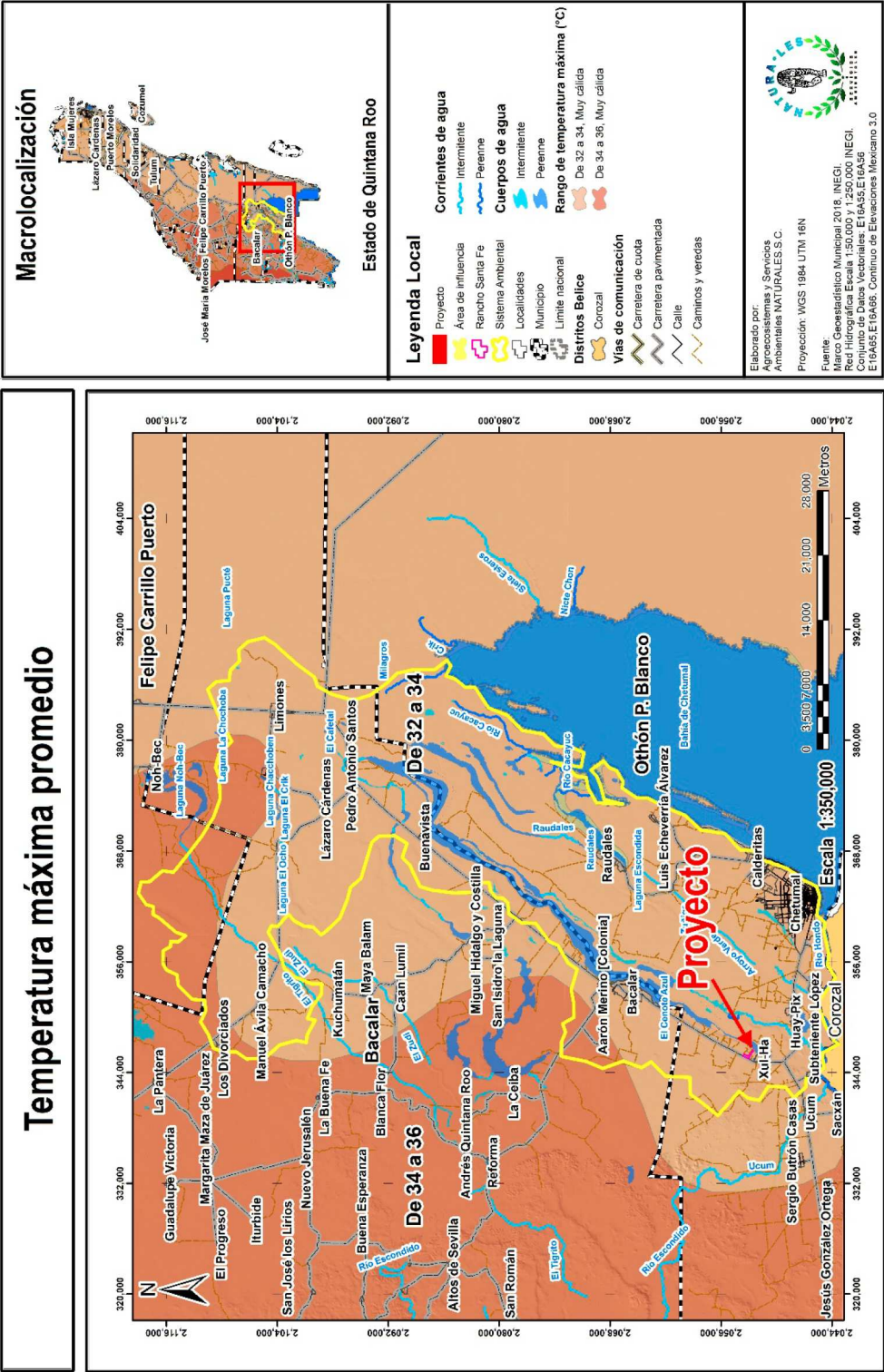
- De 32 a 34°C
- De 34 a 36°C

Siendo el rango de temperatura de 32°C a 34°C la que se encuentra en el área del proyecto

Carta 20. Temperatura Mínima del Sistema Ambiental



Carta 21. Temperatura Máxima del Sistema Ambiental



Precipitación promedio mensual

En el Sistema Ambiental, se presentan lluvias durante todo el año, siendo más abundantes entre los meses de mayo a octubre. En la tabla siguiente se muestran los datos recopilados en la estación concernientes a la precipitación. (CONAGUA, 2010)

Tabla 56. Precipitación del Sistema Ambiental

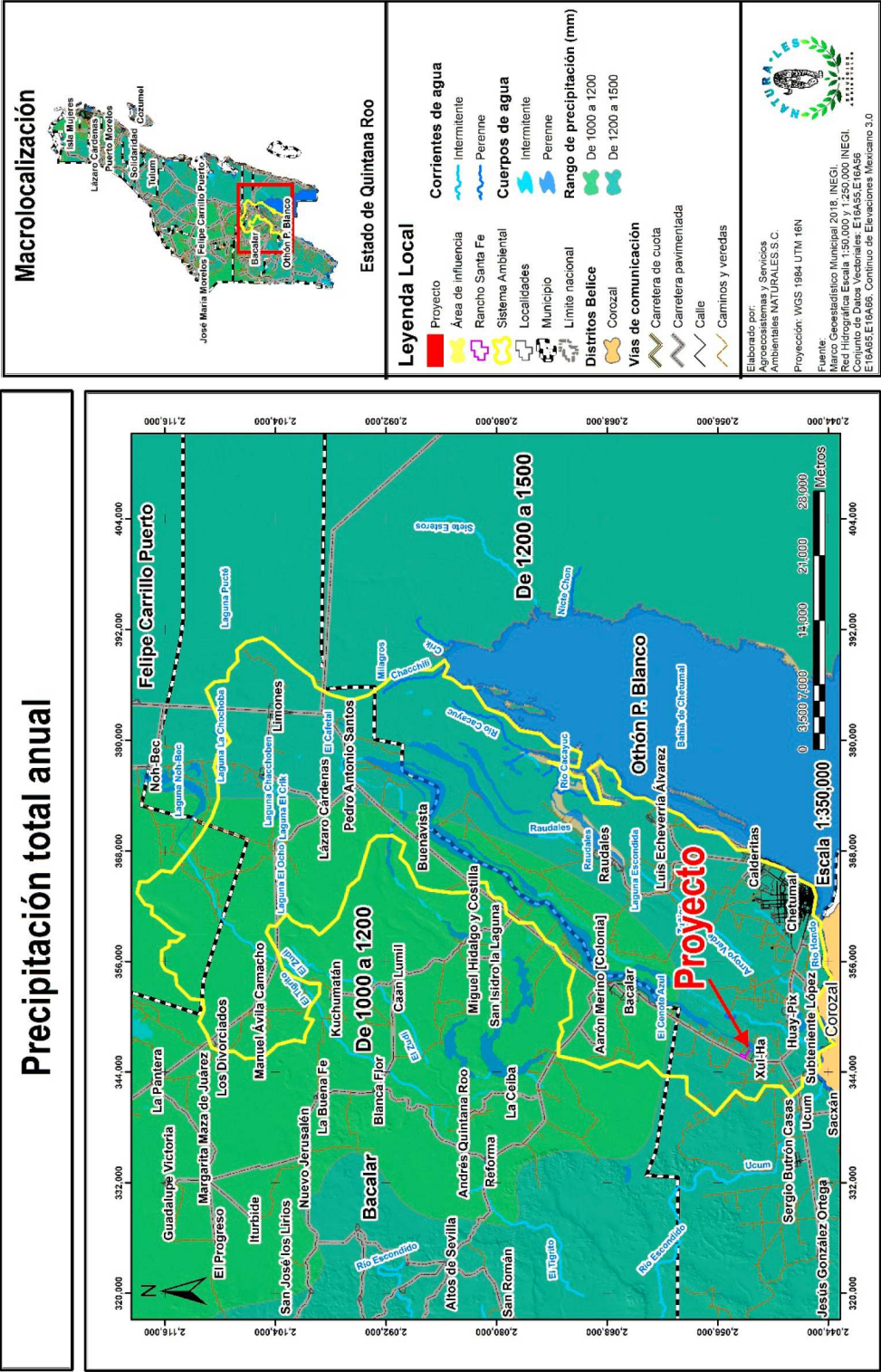
Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Precipitación Normal	57.7	52.3	25.1	34.5	97.4	211	156.4	141.9	199.8	135.3	75.6	63.9	1,250.90
Máxima Mensual	156.5	526	99.9	127.5	255.5	471.5	394.3	340.5	443.6	334	170.4	197.8	
Año de Máxima	1975	1986	1990	1989	1966	1993	1983	1969	1982	1983	1990	1985	
Máxima Diaria	91.5	87.5	53.8	57	106	158	123.5	80	105.4	95	72	56.5	
Años con datos	31	31	31	32	32	30	32	30	29	30	31	29	

De acuerdo a la carta de precipitación total anual, dentro del Sistema Ambiental se presentan los siguientes rangos:

- De 1,000 a 1,200 mm
- De 1,200 a 1,500 mm

El rango de precipitación en el área del proyecto es de 1,200 a 1,500 mm como puede observarse en la siguiente carta.

Carta 22. Precipitación del Sistema Ambiental



Aire

La presente plataforma tiene la finalidad de presentar los resultados históricos y en tiempo real del monitoreo de contaminantes atmosféricos particulados (PM10 y PM2.5) en el Estado de Quintana Roo, datos que son obtenidos a partir de sensores PURPLEAIR y contrastados con el índice de Aire y Salud (NOM-172-SEMARNAT-2019). Además de los resultados del monitoreo de contaminantes, la plataforma representa gráficamente la dirección de los vientos y los puntos de calor (incendios), para visualizar la correlación que existe entre los parámetros, lo cual permite identificar posibles fuentes de contaminación y predecir su dispersión.

Para este factor es importante establecer que no se tienen reportes mensuales, sólo semanales de la calidad del aire de la zona, además de que no existe un sistema de monitoreo en Xul – Ha, sólo en Bacalar y Chetumal, quienes tienen reportes de calidad de aire bueno durante la mayor parte del año por lo que se determinó una calidad de tipo bueno.

Intemperismos Severos

De acuerdo a la estación climatológica anteriormente mencionada, la cual recopila información de 1951 al 2010, se presentan los siguientes fenómenos:

Tabla 57. Evaporación total normal

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Normal	87.1	93.9	140.4	164.5	168.3	148.7	140.4	131.9	118.4	110.1	82.7	79.5	1,465.90
Años Con Datos	30	27	28	30	29	27	29	29	28	28	29	28	

Tabla 58. Número de días con lluvia

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Lluvia	8.5	5.2	2.8	3.2	6.7	12.8	12.8	12.8	14.9	11.4	9.1	9.1	109.3
Años Con Datos	31	31	31	32	32	30	32	30	29	30	31	29	

Tabla 59. Número de días con niebla

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Niebla	0.2	0.1	0.2	0	0.1	0	0.2	0.2	0.1	0.1	0.4	0.6	2.2
Años Con Datos	31	31	31	32	32	30	32	30	29	30	30	29	

Tabla 60. Número de días con granizo

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Granizo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Años Con Datos	31	31	31	32	32	30	32	30	29	30	31	29	

Tabla 61. Número de días con tormentas eléctricas

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Tormenta Eléctrica	0	0	0	0.1	0.2	0	0	0	0.2	0	0.1	0	0.6
Años Con Datos	31	31	31	32	32	30	32	30	29	30	31	29	

En resumen, se presenta una evaporación total anual normal de 1,465.90 mm. en cuanto a lluvias se observan 109.3 días al año, 2.2 días con niebla, 0 días con presencia de granizo y aproximadamente 0.6 días con tormentas eléctricas.

Geomorfología

La región donde se ubica el Sistema Ambiental pertenece a:

Provincia XI Península de Yucatán

Subprovincia: 62 Carso Yucateco, 63 Carso y Lomeríos de Campeche y 64 Costa Baja de Quintana Roo

Presentando los siguientes sistemas de topoformas:

Sistema de topoformas de Lomerío Bajo con hondonadas, Llanura rocosa con hondonadas someras de piso rocoso o cementado, Llanura rocosa de transición inundable, Llanura rocosa de transición inundable y salina y Llanura rocosa de piso rocoso o cementado e inundable. A continuación, se describirá de forma detallada la geomorfología del SA.

Provincia Península de Yucatán

El terreno es predominantemente plano, su altitud promedio es menor a 50 metros sobre el nivel del mar y solo en el centro-sur pueden encontrarse elevaciones hasta de 350 metros.

La Península es la provincia más joven de México. Localizada en los estados de Yucatán, Quintana Roo y gran parte de Campeche, es, en términos estrictamente fisiográficos, una gran plataforma de rocas calcáreas marinas que ha venido emergiendo de los fondos marinos desde hace millones de años; la parte norte de la península se considera resultado de un periodo más reciente. En la Península se ha formado una extensa red cavernosa subterránea, por la que escurre el agua hacia el norte; es de destacar también la profusión de cenotes (dolinas) y úvalas que muestran la red de drenaje subterráneo.

En la parte sur de Campeche existen algunos ríos como El Palizada, El Candelaria y El Champotón, y en los límites entre Quintana Roo y Belice, el río Hondo. En el estado de Quintana Roo, existen dos extensas lagunas, la de Bacalar, cerca de los límites con Belice y la de Chichancanab en el noreste del Estado.

Subprovincia Costa Baja de Quintana Roo.

Esta subprovincia se define como una llanura inundable con piso cementado y salino.

El proyecto se encuentra en la Provincia XI, Península de Yucatán, subprovincia 62, Costa Baja de Quintana Roo y tiene una topografía 500-7/02 de Llanura rocosa de piso rocoso o cementado e inundable, a continuación, se muestra esta ubicación.

[illegible]

Geología

El Sistema Ambiental presenta los siguientes sistemas y tipo de rocas:

- Cuaternario, N/A - Unidad de rocas Ígneas del Período Cenozoico.
- N/A, N/A. – Sin información de sistema y tipo de roca
- Neógeno, Caliza - Rocas Sedimentarias formadas al menos con un 50% de carbonato de calcio del Periodo Neógeno.
- Terciario, Caliza - Rocas Sedimentarias formadas al menos con un 50% de carbonato de calcio del Periodo Terciario.

El proyecto se encuentra en el Sistema y Tipo de Roca **Terciario Caliza** cuyas características se mencionan a continuación:

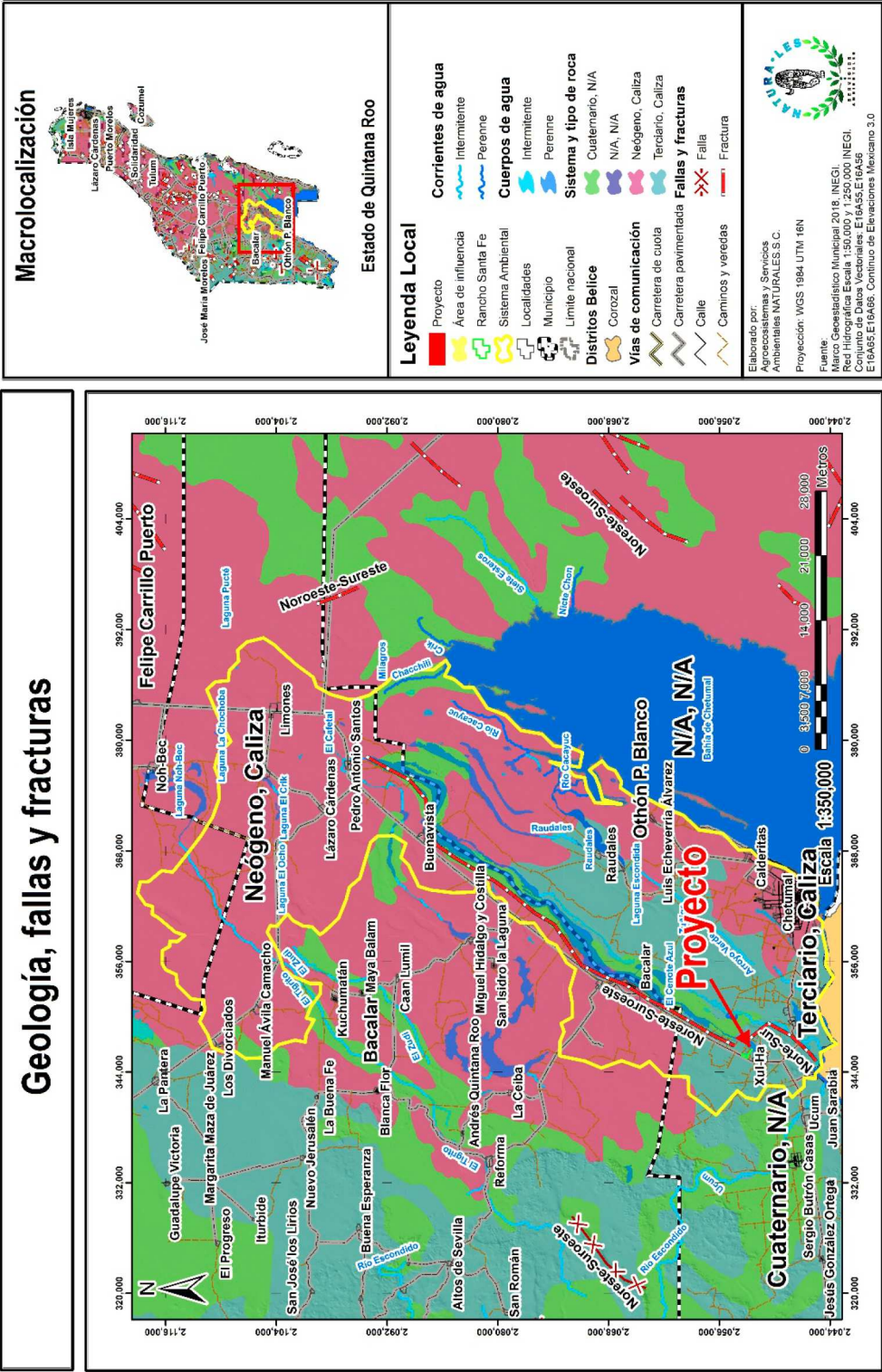
Rocas Sedimentarias formadas principalmente en ambientes marinos (aunque también ocurre en ambientes continentales) al menos con un 50% de carbonato de calcio del Periodo Terciario y el mineral que la forma es la calcita. Contiene con frecuencia restos fósiles y cuando están constituidas por lodos calcáreos de grano extremadamente fino se les denomina calizas micríticas.

Presencia de fallas y fracturas

En el sitio del proyecto no se tiene fallas ni fracturas, aunque dentro del Sistema Ambiental se observan dos fracturas separadas por la zona lagunar de Bacalar, como se puede apreciar en la siguiente carta.

.

Carta 24. Geología del Sistema Ambiental



Sismicidad

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas creadas con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división, se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana generados desde inicios de siglo pasado con base en los grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en el mismo siglo.

Estas zonas reflejan la frecuencia de los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

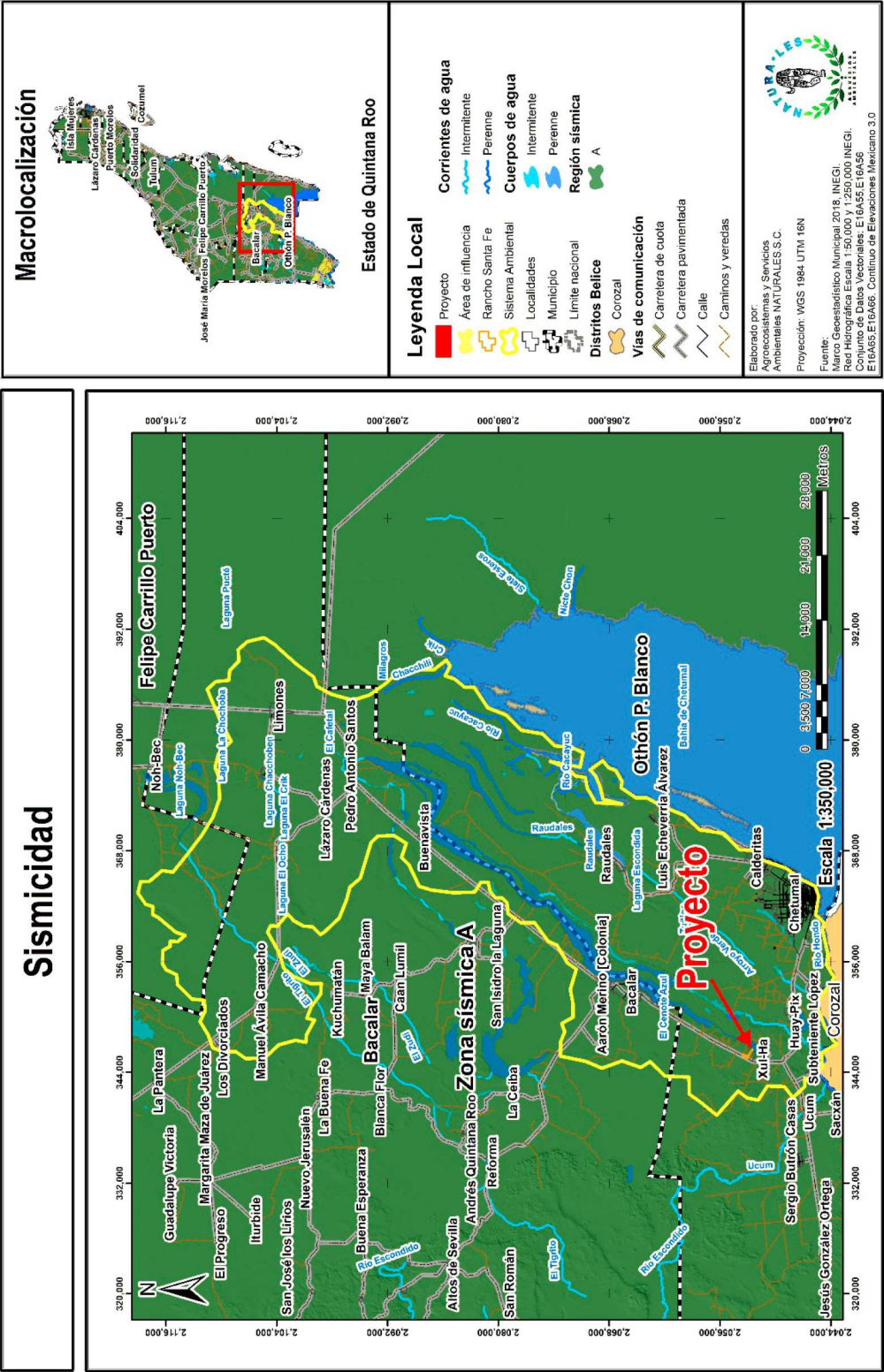
La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

De acuerdo al Servicio Sismológico Nacional, el proyecto se encuentra en una zona A. En la siguiente carta se presenta de una manera gráfica la información anterior.

Carta 25. Sismicidad del Sistema Ambiental



Edafología

La edafología es la rama de la ciencia que se especializa en el estudio del suelo y sus características, entendiendo que éste medio es sumamente importante para el desarrollo de la relación entre la fauna y flora. Los tipos de suelo existentes en el SA son los siguientes:

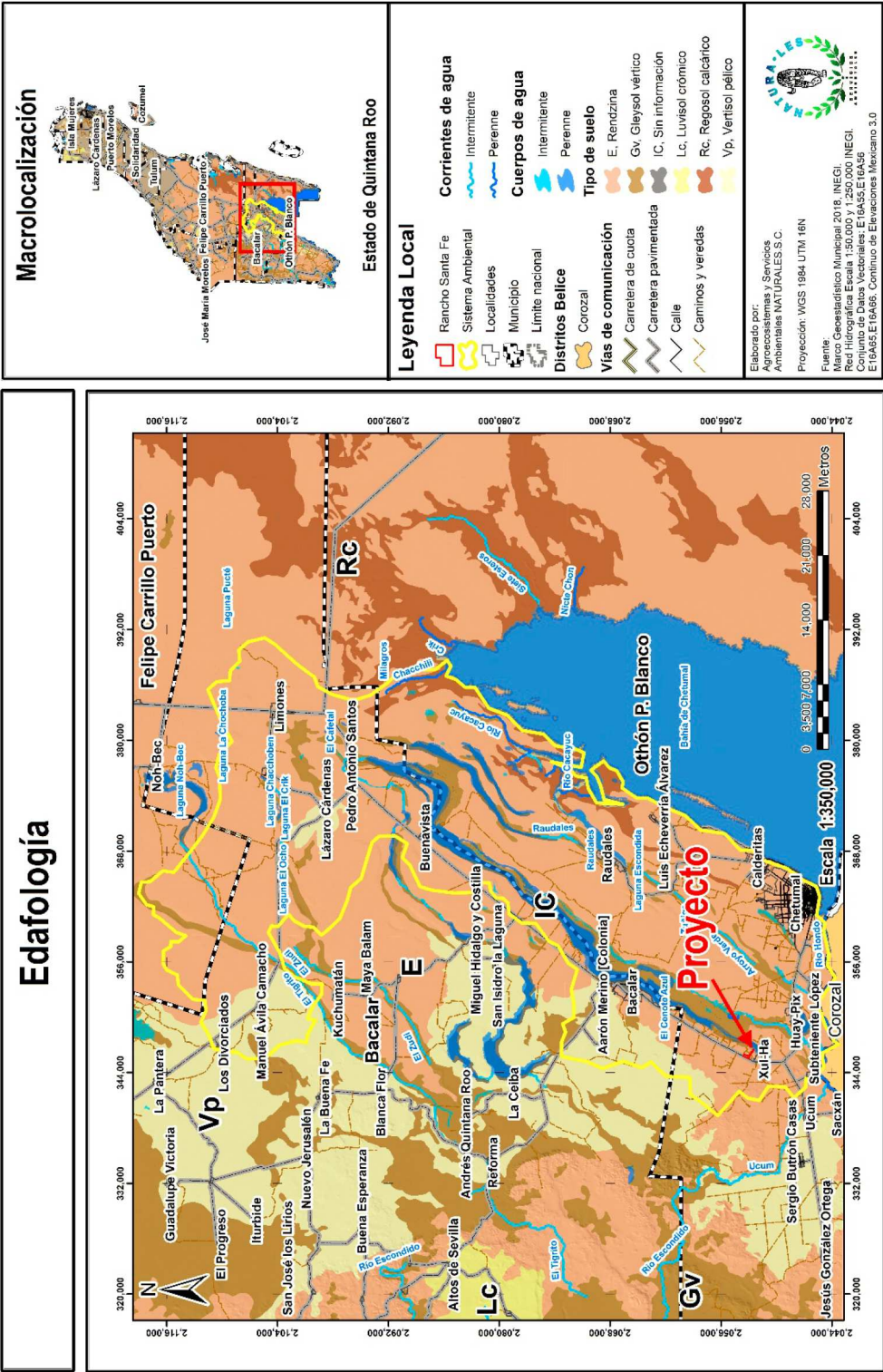
- VP, vertisol pélico
- Rc, Regosol calcárico
- E, Rendzina
- Gv, Gleysol vértico

El proyecto se ubica en un tipo de suelo **E, Rendzina**, que se describe a continuación:

Del polaco rzedzic: ruido. Connotativo de suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos (por debajo de los 25 cm) pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia. Si se desmontan se pueden usar en la ganadería con rendimientos bajos a moderados, pero con gran peligro de erosión en laderas y lomas. El uso forestal de estos suelos depende de la vegetación que presenten. Son moderadamente susceptibles a la erosión, no tienen subunidades y su símbolo es (E).

A continuación, se presenta la carta donde se puede observar de manera gráfica la información anterior.

Carta 26. Edafología del Sistema Ambiental



Hidrología superficial y subterránea

El Sistema Ambiental y el área del proyecto se localizan en la región hidrológica 33 Yucatán Este, Cuenca 134 Bahía de Chetumal y otras, Subcuenca 03 Chetumal, Microcuenca 003 Chetumal, con un código de microcuenca 33-134-03-003.

Región Hidrológica (RH-33) Yucatán Este

Esta Región Hidrológica considera 38,308 km² de extensión territorial continental con una precipitación normal anual de 1,243 mm, con una sola cuenca, se encuentra dentro de la Región hidrológica-administrativa XII Península de Yucatán.

Esta región hidrológica se extiende desde la zona de los Chenes en la Proción Centro-septentrional del Estado, hasta el sector meridional de la entidad hacia los límites con Guatemala y comprende las cuencas cerradas y la bahía de Chetumal.

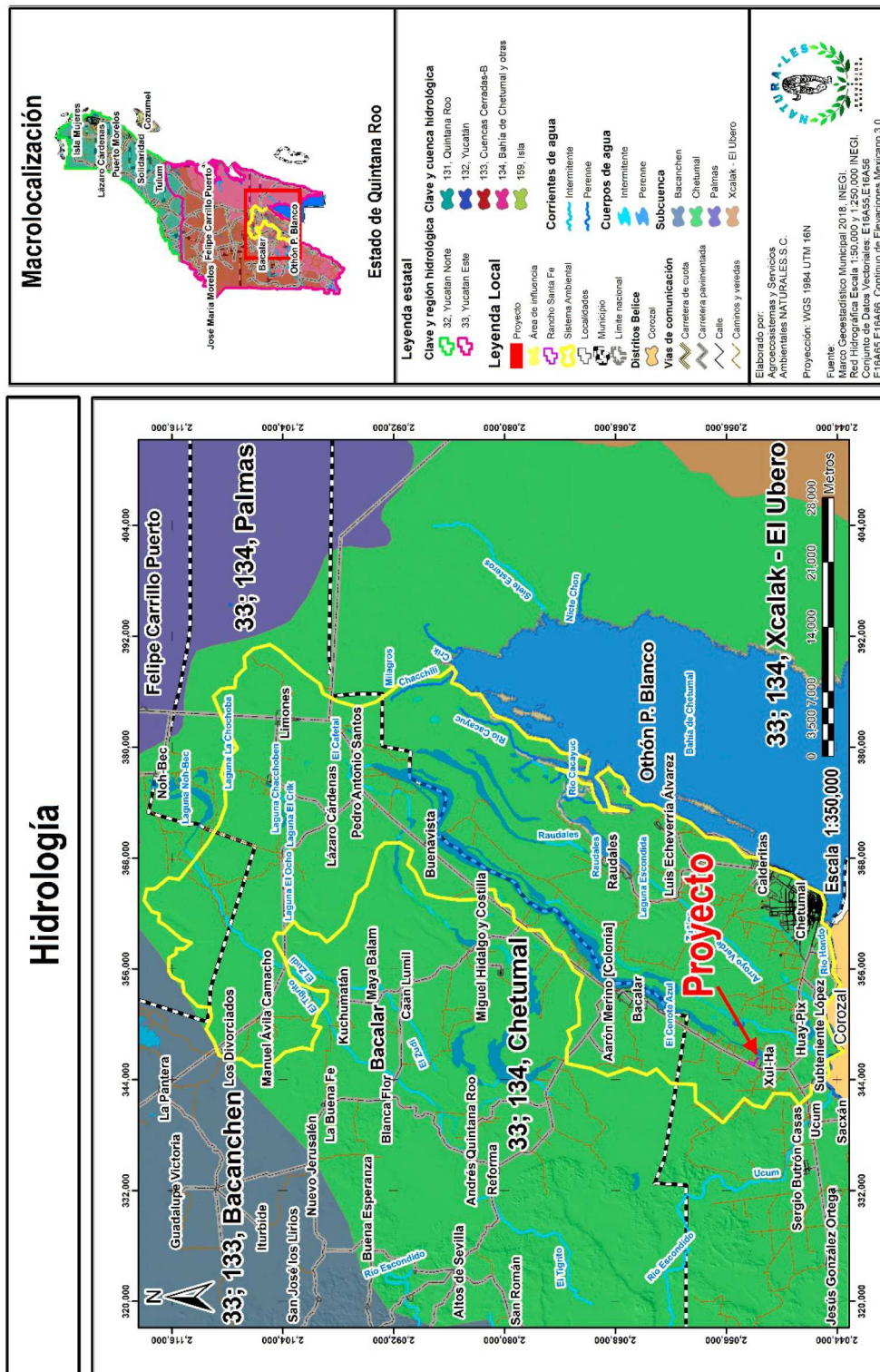
Hidrología Subterránea

En esta región las aguas subterráneas son la principal fuente de abastecimiento de agua dulce y parte fundamental, junto con la precipitación, en la práctica de la agricultura. Además, sustenta el desarrollo de los principales sectores usuarios como lo es el público-urbano, múltiple, de servicios y el industrial, entre otros. Gracias a la abundante precipitación pluvial y a las peculiares características topográficas y geológicas de la Península, el volumen renovable del acuífero es muy superior a las demandas generadas en todos los usos, incluso las esperadas a mediano y largo plazos. Se estima que el agua renovable es de 29,645 hm³ por año. El agua renovable per cápita es de 7,294 m³ /hab/año, valor muy superior al de 1,700 m³ que se considera como estrés hídrico, por lo que en esta Región existe suficiencia de disponibilidad hídrica per cápita.

El aprovechamiento del agua salobre de los acuíferos costeros constituye un recurso alternativo para obtener agua y contribuye al abastecimiento para el uso público-urbano, sobre todo en zonas costeras donde los usuarios son prestadores de servicios turísticos, industria azucarera, salineras, congeladoras y empresas embotelladoras.

En la costa norte de Quintana Roo se tiene una extracción estimada de agua salobre de 136 hm³, volumen que es desalinizado debido a los beneficios fiscales de que son sujetos los usuarios de aguas nacionales mediante la obtención del certificado de aguas salobres, a través del cual, si se comprueba la explotación de aguas de más de 2,500 miligramos de sólidos disueltos totales por litro, quedan exentos del pago de derecho por uso, aprovechamiento o explotación de dichas aguas. El uso del agua salobre se ha incrementado, en la actualidad se tiene que el volumen autorizado de extracción por usuarios que cuentan con certificados de agua salobre en la Región es de 152.8 hm³, que representan 7.2% del volumen total concesionado en la Región.

Carta 27. Hidrología del Sistema Ambiental



Permeabilidad

La permeabilidad se define como la capacidad que tienen los diversos materiales geológicos (rocas y suelos) de permitir el paso de fluidos a través de ellos.

Para determinar la capacidad de los materiales geológicos para permitir el paso de fluidos, se agruparon a las rocas o suelos en tres categorías o rangos de permeabilidad, según la capacidad de estos materiales para transmitir y almacenar el agua subterránea. Se hace también una distinción entre materiales consolidados (roca coherente) y no consolidados (materiales sueltos). La clasificación se basa en las características físicas de los materiales, como son: porosidad, grado y carácter del fracturamiento, grado de alteración, tamaño de las partículas, cementación, compacidad, y grado de disolución, entre otros. Los rangos manejados son: BAJA, MEDIA y ALTA, tanto para materiales consolidados como no consolidados.

La superficie del proyecto se ubica dentro de la Unidad Geohidrológica de Permeabilidad Baja que implica un flujo lento.

En la siguiente carta se muestra gráficamente la distribución de la permeabilidad dentro del Sistema Ambiental.

Permeabilidad

Proyecto

Permeabilidad

- Baja
- Media
- ND

Corrientes de agua

- Intermittente
- Perenne

Cuerpos de agua

- Intermittente
- Perenne

Permeabilidad

- Baja
- Media
- ND

Vías de comunicación

- Carretera de cuota
- Carretera pavimentada
- Calle
- Caminos y veredas

Legenda Local

- Proyecto
- Área de influencia
- Rancho Santa Fe
- Sistema Ambiental
- Límite nacional
- Municipio
- Localidades
- Distritos Belice
- Corozal

Estado de Quintana Roo

Macrolocalización

Elaborado por:
 Agroecosistemas y Servicios
 Ambientales NATURALES S.C.

Proyección: WGS 1984 UTM 16N
 Fuente:
 Marco Geoespacial Municipal 2018. INEGI.
 Red Hidrográfica Escala 1:50,000 y 1:250,000 INEGI.
 Conjunto de Datos Vectoriales: E16455, E16456
 Fecha de actualización: 2018

Degradación del Suelo

La degradación del suelo se define como los procesos, a veces inducidos por las actividades humanas, que disminuyen su productividad biológica, así como su capacidad actual y/o futura para sostener la vida.

Según el estudio más reciente y con mayor resolución sobre la degradación de los suelos del país que involucra el periodo 2009 – 2014, el 55.8% de la superficie nacional mostraba algún signo de degradación y un 53.4% tenía algún registro de erosión.

De esta degradación, el 65.2% se debe a la degradación física por compactación, la cual se describe como la disminución de espacios porosos en el suelo y al apelmazamiento de la capa superficial del suelo, causada, ya sea por sobrepastoreo o por el uso de maquinaria pesada en suelos con débil estabilidad estructural o en suelos donde el contenido de humus es bajo, lo cual se asocia con los resultados del uso actual del suelo observado.

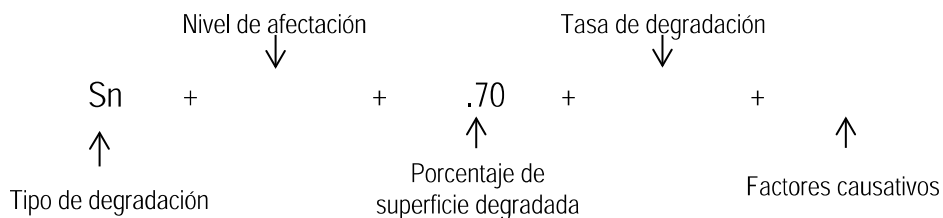
En orden de importancia, la degradación química con declinación de la fertilidad representa el 24.8% y se caracteriza por una disminución de nutrientes y materia orgánica en el suelo, ya sea a causa de incendios forestales, quemas agropecuarias o eliminación de microorganismos. En ecosistemas de manglar, además de los tipos de degradación ya mencionados, cobra importancia la degradación química por salinización o alcalinización. El suelo en el sistema ambiental presenta las siguientes características:

- SN.60 – 65 – 70 – 75 – 80 – 85 – 90 y 95
- Ca
- Fc 1.65 (+) g
- Fu 4.100 (+) u
- Qd 1.45 (+) f/a

- Qd 1.90 (+) a

En el área del proyecto se presenta una degradación **SN.70**, estable bajo condiciones naturales.

La clave de degradación de suelos se integra por los siguientes elementos: tipo de degradación, nivel de afectación, porcentaje de superficie degradada aproximada, tasa de la degradación (rapidez o la velocidad de la degradación en los últimos 5 o 10 años o su tendencia) y las causas, tal como se muestra a continuación:



Siguiendo este orden, la degradación que presenta el suelo del proyecto es dada por las siguientes variables:

SN: Influencia humana (casi) ausente sobre la estabilidad del suelo y gran cobertura de vegetación no disturbada.

0.70: 70% de la unidad fisiográfica a la que pertenece el proyecto se encuentra afectada

Degradación de suelos

Macrolocalización

Estado de Quintana Roo

Legenda Local

- Proyecto
- Área de influencia
- Sistema Ambiental
- Localidades
- Municipio
- Distritos Belice
- Vías de comunicación
- Cuerpos de agua
- Tipo de degradación
- Carretera pavimentada
- Calle
- Caminos y veredas
- Corrientes de agua
- Intermite
- Permanente

Elaborado por: Aprovechamientos y Servicios Ambientales NATURALES S.C.

Proyección: WGS 1984 UTM 16N

Fuente: Marco Geoestadístico Municipal 2018, INEGI. Red Hidrográfica Escala 1:50,000 y 1:250,000 INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales: E16A55.E16A58.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

De acuerdo al mapa "Uso de Suelo y Vegetación serie V versión 2012 escala 1:250,000, cobertura preparada para el análisis de cambio de uso del suelo" elaborado por el Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el tipo de uso de suelo y vegetación del área donde se ubica el Sistema Ambiental es:

Tabla 62. USV Serie V en el Sistema Ambiental

Clave	Uso de suelo y vegetación	Área de ocupación (Km²)	% respecto al Sistema Ambiental
AH	Asentamientos humanos	24.25	1.26
DV	Sin vegetación aparente	1.06	0.06
IAPF	Agrícola-pecuaria-forestal	198.16	10.29
SMQ	Selva mediana subperennifolia	36.33	1.89
VM	Manglar	127.88	6.64
VSa/SBQ	Selva baja espinosa subperennifolia arbustiva	89.27	4.64
VSA/SBQ	Selva baja espinosa subperennifolia arbórea	79.61	4.13
VSa/SMQ	Selva mediana subperennifolia arbustiva	88.74	4.61
VSA/SMQ	Selva mediana subperennifolia arbórea	1055.85	54.83
VT	Tular	60.28	3.13
ZU	Zona urbana	26.85	1.39
H2O	Cuerpo de agua	137.38	7.13

En comparación con el mapa "Uso de Suelo y Vegetación serie VI edición 2017 escala 1:250,000, cobertura preparada para el análisis de cambio de uso del suelo" elaborado por las mismas instituciones, podemos observar que los usos de suelo presentes en el Sistema Ambiental son:

Tabla 63. USV Serie VI en el Sistema Ambiental

Clave	Uso de suelo y vegetación	Área de ocupación (Km²)	% respecto al Sistema Ambiental
ADV	Desprovisto de vegetación	0.13	0.01%
AH	Asentamientos humanos	52.18	2.71%
DV	Sin vegetación aparente	1.06	0.05%
PC	Pastizal cultivado	125.97	6.54%

Clave	Uso de suelo y vegetación	Área de ocupación (Km ²)	% respecto al Sistema Ambiental
RA	Agricultura de riego anual	0.64	0.03%
RP	Agricultura de riego permanente	3.51	0.18%
RS	Agricultura de riego semipermanente	3.28	0.17%
SMQ	Selva mediana subperennifolia	33.32	1.73%
TA	Agricultura de temporal anual	52.02	2.70%
TP	Agricultura de temporal permanente	23.06	1.20%
TS	Agricultura de temporal semipermanente	2.69	0.14%
VM	Manglar	127.05	6.60%
VSa/SBQ	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa subperennifolia	87.42	4.54%
VSA/SBQ	Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa subperennifolia	77.22	4.01%
VSa/SMQ	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	43.81	2.28%
VSA/SMQ	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	1090.71	56.64%
VT	Tular	63.83	3.31%
H2O	Cuerpo de agua	137.76	7.15%

El área del proyecto se encuentra (tomando como base la carta más reciente) en el siguiente uso de suelo y vegetación PC Pastizal cultivado, describiendo las características de este:

Pastizal cultivado

En otras partes del mundo se le conoce como estepa, pampa, sabana (en regiones calientes y húmedas) o praderas. El pastizal cultivado puede catalogarse como un agroecosistema. Son comunidades vegetales donde predominan los pastos con pocos árboles y arbustos.

Uso de suelo y vegetación serie V versión 2012

Uso de suelo y vegetación serie VI versión 2017

Especies vegetales en el sistema ambiental

Para tener información específica sobre la vegetación que se encuentra presente en el Sistema Ambiental, se consultó el Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-HuayPix y Xulhá. Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo (Versión amplia). De acuerdo a esto, la cobertura vegetal natural en la zona ha sido reemplazada por las construcciones, las vialidades en sus diferentes jerarquías, la estructura e infraestructura urbana. Sin embargo, en los terrenos no ocupados en la periferia del área urbana, como en algunos baldíos interiores, el tipo de asociación vegetal presente es la selva mediana subperennifolia altamente modificada, donde se observa la presencia de algunos árboles de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo originales.

En la región que incluye el Sistema Ambiental, se encuentran ecosistemas como la selva mediana subperennifolia ubicada en el norte y centro oeste del municipio de Othón P. Blanco, con árboles de 22 a 35 m de altura, que mayormente permanecen verdes en la sequía. Transición entre la selva mediana y alta. Presentan estratos en el subdosel y epífitas muy abundantes. Selva baja perennifolia (inundable) en la parte centro y sureste del municipio con sitios de suelo húmedo gran parte del año y árboles que permanecen verdes en la época de sequía. Los humedales, son el ecosistema de sitios inundables a lo largo de la zona costera, especialmente en la península este de la bahía de Chetumal, su vegetación es baja y mediana poco diversa con epífitas que alberga principalmente fauna de aves. Los manglares se encuentran a lo largo de la costa de la bahía de Chetumal y sus sitios se unen a través de agua dulce y salada con una gran producción biótica. Finalmente, los palmares se encuentran en las dunas costeras y en las sabanas del centro y este del municipio con plantas exóticas sujetas a explotación frecuente por su belleza, sus hojas, fibras, tallos y frutos (H. Ayuntamiento de Othón p. Blanco (2005): Programa Parcial de Desarrollo Urbano de Subteniente López, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo. México p.37)

A continuación, se presenta un listado de las especies vegetales que se encuentran en el SA de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-

Subteniente López-Huay Pix y Xul Há. Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo.

Tabla 64. Especies vegetales en el Sistema Ambiental

No. De Especie	Nombre común	Nombre científico
1	Habin	<i>Piscidia piscipula</i>
2	Guaya	<i>Talisia olivaeformis</i>
3	Caracolillo	<i>Sideroxylon foetidissimum</i>
4	Kanisté	<i>Poteria campechiana</i>
5	Katalox	<i>Swartzia cubensis</i>
6	Guano	<i>Sabal yapa</i>
7	Ramón	<i>Brosimum alicastrum</i>
8	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>
9	Chichibe	<i>Sida acuta</i>
10	Zapote	<i>Manilkara Zapota</i>
11	Uva de mar	<i>Coccoloba uvifera</i>
12	Mangle botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>
13	Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>
14	Cocotero	<i>Cocos nucifera</i>
15	Guaya	<i>Talisia olivaeformis</i>
16	Kuka	<i>Pseudophoenix saygentii</i>
17	Bromelia	<i>Tillandsia flexulosa</i>
18	Chiat	<i>Chamaedora erumpens</i>
19	Chiat	<i>Chamaedora seifrizii</i>
20	Nakax	<i>Coccothrinax seifrizii</i>
21	Palma chit	<i>Thrinax radiata</i>
22	K'ulimche	<i>Astronium graveolens</i>
23	Siricote	<i>Cordia dodecandra</i>
24	Nopal de árbol	<i>Epiphyllum sp.</i>
25	Supte	<i>Acacia dolichostachya</i>
26	Orquídea	<i>Encyclia boothiana</i>
27	Orquídea	<i>Encyclia alata</i>
28	Orquídea	<i>Beltia purpurea</i>
29	Orquídea nudosa	<i>Brassavola cucullata</i>
30	Orquídea	<i>Encyclia cochlaeta</i>
31	Orquídea	<i>Maxillaria tenuifolia</i>
32	Orquídea, puts'che	<i>Oncidium spicatum</i>
33	Orquídea	<i>Rhyncholaelia digbyana</i>

Especies vegetales presentes en la zona del proyecto, área de Influencia, demasía y parte de predio.

Para determinar las especies vegetales en la zona del proyecto, se realizó un levantamiento forestal el día 15 de febrero del 2022. El levantamiento abarcó toda la zona de demasía, toda la zona federal marítima terrestre y parte del predio propiedad del promovente del proyecto como se señala en los planos del proyecto que se anexan al presente estudio. Lo anterior debido a que la construcción del proyecto pretende conservar las especies vegetales que se encuentran en la zona. Sin embargo, también se realizó levantamiento forestal en parte del predio debido a la interacción que existirá con el desarrollo del mismo.

La metodología utilizada para el muestreo se dividió en las diferentes zonas del proyecto con muestreos sistemáticos estratificados en toda el área del proyecto, utilizando parcelas en línea de distribución continua en la parte del predio y zona de demasía y parcelas circulares de radio variable en la zona de demasía y zona federal marítima terrestre.

Levantamiento de la zona de demasía y parte del predio sin presencia de manglar: se realizó por medio de la metodología de Mostacedo y Fredericksen (2000) en cuadrantes de 10 m², utilizando cinta métrica, GPS y cámara fotográfica, realizando lo siguiente:

1. Determinación de un polígono de estudio
2. Elaboración de una cuadrícula que permita el conteo y georreferenciación de las especies.
3. Conteo, medición de D.A.P. (Diámetro a la altura del pecho y de acuerdo a la especie) y ubicación de individuos.
4. Captura de la información y elaboración de planos
5. Análisis de información.

Levantamiento de la parte del predio y zona marítima terrestre con presencia de manglar: Considerando las múltiples dificultades que en lo relativo al acceso y desplazamiento del personal impone este tipo de ambiente, se utilizaron los principios y conceptos desarrollados por Bitterlich (1948) y Rodríguez y colaboradores (2018), que nos permite levantar una rigurosa muestra de inventario forestal sin la necesidad de establecer parcelas formales.

1. En cada caso, siempre que el árbol presente un DAP ≥ 8 cm, se registrará
2. Se ubica la raíz central y se toma el diámetro después de la primera bifurcación central
3. Sobre la existencia de una segunda bifurcación, se toman todos los diámetros relacionados a esa raíz, las mediciones se suman y promedian para obtener el diámetro del individuo.
4. Captura de la información y elaboración de planos
5. Análisis de información.

A continuación, se presenta la tabla resumen mostrando el compendio del listado de especies muestreadas, así como sitio de muestreo.

Tabla 65. Resumen de especies muestreadas en zona federal, demasía y parte del predio

Especies presentes en zona federal					
No	Nombre común	Nombre científico	Estatus bajo la NOM-052-SEMARNAT-2005	Cantidad	Porcentaje
1	Pucté	Bucida buceras	N/A	2	4%
2	Mangle rojo	Rhizophora mangle	A	38	83%
3	Guano macho	Sabal yapa	N/A	3	7%
4	Chaká	Bursera simaruba	N/A	1	2%
5	Coco	Cocos nucifera	N/A	2	4%
		Total		46	100%
Especies presentes en zona de demasía y parte de predio (hasta 45 m)					
No	Nombre común	Nombre científico	Estatus bajo la NOM-052-SEMARNAT-2005	Cantidad	Porcentaje
1	Pucté	Bucida buceras	N/A	46	29%
2	Negrito	Simarouba glauca	N/A	27	17%
3	Zapote	Manilkara zapota	N/A	26	17%
4	Guano macho	Sabal yapa	N/A	21	13%
5	Chacteviga	Coulteria mollis	N/A	14	9%
6	Chaká	Bursera simaruba	N/A	12	8%
7	Dzalam	Lysiloma latisiliquum	N/A	3	2%
8	Guarumbo	Cecropia obtusifolia	N/A	3	2%
9	Palma chit	Thrinax radiata	A	2	1%
10	Capulín	Prunus salicifolia	N/A	2	1%
		Total		156	100%

Tal como puede observarse existe una presencia de Mangle rojo en la zona federal que representa el 83% de la vegetación presente en la misma zona, siendo la única especie bajo protección de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

A continuación, se muestran las tablas con la ubicación de los individuos arbóreos levantado en el área de demasía y parte del predio (tomando un lindero hasta los 45 m a partir de inicio del mismo):

Tabla 66. Ubicación de especies en zona federal

ID	Nombre común	Nombre científico	Diámetro (cm)	Altura (M)	Cobertura (M)	Coordenadas decimales		Coordenadas UTM	
						Latitud	Longitud	Coordenada X	Coordenada Y
1	Mangle rojo	Rhizophora mangle	50	5	9	18°33'26.055721" N	88°27'15.644589" W	346,516.73	2,052,457.97
2	Mangle rojo	Rhizophora mangle	250	4	6	18°33'26.121880" N	88°27'15.761991" W	346,513.31	2,052,460.04
3	Mangle rojo	Rhizophora mangle	150	3.5	1	18°33'26.065785" N	88°27'15.717086" W	346,514.61	2,052,458.30
4	Mangle rojo	Rhizophora mangle	100	4	3.5	18°33'26.050127" N	88°27'15.675872" W	346,515.82	2,052,457.81
5	Mangle rojo	Rhizophora mangle	400	4.5	3.5	18°33'25.961232" N	88°27'15.681631" W	346,515.62	2,052,455.08
6	Mangle rojo	Rhizophora mangle	100	4	4	18°33'26.023298" N	88°27'15.628506" W	346,517.20	2,052,456.97
7	Mangle rojo	Rhizophora mangle	250	3	3.5	18°33'25.878259" N	88°27'15.747209" W	346,513.68	2,052,452.54
8	Mangle rojo	Rhizophora mangle	60	5	10	18°33'26.070593" N	88°27'15.756282" W	346,513.46	2,052,458.46
9	Mangle rojo	Rhizophora mangle	60	6	6	18°33'26.031439" N	88°27'15.731814" W	346,514.17	2,052,457.25
10	Mangle rojo	Rhizophora mangle	350	2	3	18°33'25.840856" N	88°27'15.857956" W	346,510.42	2,052,451.42
11	Mangle rojo	Rhizophora mangle	300	3	3	18°33'25.740566" N	88°27'15.831297" W	346,511.18	2,052,448.33
12	Mangle rojo	Rhizophora mangle	800	4	8	18°33'25.968900" N	88°27'15.874862" W	346,509.96	2,052,455.36
13	Mangle rojo	Rhizophora mangle	54	3	2	18°33'25.840856" N	88°27'15.857956" W	346,510.42	2,052,451.42
14	Mangle rojo	Rhizophora mangle	25	3	2	18°33'25.816780" N	88°27'15.866155" W	346,510.18	2,052,450.68
15	Mangle rojo	Rhizophora mangle	400	4	4	18°33'25.535118" N	88°27'16.143214" W	346,501.99	2,052,442.09
16	Mangle rojo	Rhizophora mangle	900	5	5	18°33'25.713877" N	88°27'15.977961" W	346,506.87	2,052,447.54
17	Mangle rojo	Rhizophora mangle	120	6	12	18°33'25.869552" N	88°27'15.975211" W	346,506.99	2,052,452.33
18	Mangle rojo	Rhizophora mangle	300	4	6	18°33'25.946298" N	88°27'16.041478" W	346,505.07	2,052,454.70
19	Mangle rojo	Rhizophora mangle	150	3	2	18°33'25.880265" N	88°27'16.016709" W	346,505.78	2,052,452.67
20	Mangle rojo	Rhizophora mangle	174	4	4	18°33'25.873737" N	88°27'16.066127" W	346,504.33	2,052,452.48
21	Mangle rojo	Rhizophora mangle	493	6	13	18°33'25.830090" N	88°27'16.118318" W	346,502.79	2,052,451.15
22	Mangle rojo	Rhizophora mangle	1200	4	12	18°33'25.692395" N	88°27'16.250579" W	346,498.88	2,052,446.95
23	Mangle rojo	Rhizophora mangle	65	2.5	7	18°33'25.492857" N	88°27'16.274550" W	346,498.12	2,052,440.82
24	Mangle rojo	Rhizophora mangle	25	4	3	18°33'25.471970" N	88°27'16.271047" W	346,498.22	2,052,440.18
25	Mangle rojo	Rhizophora mangle	30	3	2.5	18°33'25.456277" N	88°27'16.267350" W	346,498.33	2,052,439.69
26	Mangle rojo	Rhizophora mangle	15	3.5	2	18°33'25.440412" N	88°27'16.259036" W	346,498.57	2,052,439.20
27	Mangle rojo	Rhizophora mangle	120	4	8	18°33'25.419770" N	88°27'16.339310" W	346,496.21	2,052,438.59
28	Mangle rojo	Rhizophora mangle	30	5	7	18°33'25.458023" N	88°27'16.338900" W	346,496.23	2,052,439.76
29	Mangle rojo	Rhizophora mangle	84	4	6	18°33'25.422921" N	88°27'16.476589" W	346,492.18	2,052,438.72
30	Mangle rojo	Rhizophora mangle	84	3	8	18°33'25.315134" N	88°27'16.449737" W	346,492.94	2,052,435.40
31	Mangle rojo	Rhizophora mangle	25	1.5	2.5	18°33'25.347808" N	88°27'16.398874" W	346,494.44	2,052,436.39
32	Mangle rojo	Rhizophora mangle	48	3.5	8	18°33'25.234102" N	88°27'16.673324" W	346,486.37	2,052,432.96
33	Mangle rojo	Rhizophora mangle	389	7	12	18°33'25.367725" N	88°27'16.730049" W	346,484.74	2,052,437.08
34	Guano macho	Sabal yapa	103	6	2.5	18°33'25.202585" N	88°27'16.917929" W	346,479.19	2,052,432.05
35	Guano macho	Sabal yapa	132	4	6	18°33'25.303221" N	88°27'16.938690" W	346,478.60	2,052,435.15
36	Coco	Cocos nucifera	51	1.5	1	18°33'25.157656" N	88°27'17.059448" W	346,475.03	2,052,430.70
37	Coco	Cocos nucifera	50	2	1.5	18°33'25.081688" N	88°27'17.153589" W	346,472.25	2,052,428.39
38	Guano macho	Sabal yapa	77	1.43	1.2	18°33'25.260090" N	88°27'17.111219" W	346,473.53	2,052,433.86
39	Pucté	Bucida buceras	97	5	5	18°33'25.208493" N	88°27'17.188891" W	346,471.24	2,052,432.29
40	Chaká	Bursera simaruba	184	6	5	18°33'25.122896" N	88°27'17.230613" W	346,470.00	2,052,429.67

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



ID	Nombre común	Nombre científico	Diámetro (cm)	Altura (M)	Cobertura (M)	Coordenadas decimales		Coordenadas UTM	
						Latitud	Longitud	Coordenada X	Coordenada Y
41	Pucté	Bucida buceras	44	6	2.5	18°33'25.181969" N	88°27'17.267654" W	346,468.93	2,052,431.50
42	Mangle rojo	Rhizophora mangle	150	4.5	8	18°33'25.010487" N	88°27'17.101003" W	346,473.77	2,052,426.19
43	Mangle rojo	Rhizophora mangle	130	55	7	18°33'25.020912" N	88°27'17.034337" W	346,475.73	2,052,426.49
44	Mangle rojo	Rhizophora mangle	108	4	10	18°33'24.881001" N	88°27'17.184695" W	346,471.29	2,052,422.23
45	Mangle rojo	Rhizophora mangle	91	6	11	18°33'24.864414" N	88°27'17.284220" W	346,468.36	2,052,421.74
46	Mangle rojo	Rhizophora mangle	99	0.9	6	18°33'24.951440" N	88°27'17.326462" W	346,467.15	2,052,424.42

Tabla 67. Ubicación de especies en zona de demasía y parte de predio (hasta 45 m)

ID	Nombre común	Nombre científico	Diámetro (cm)	Altura (M)	Cobertura (M)	Coordenadas decimales		Coordenadas UTM	
						Latitud	Longitud	Coordenada X	Coordenada Y
1	Pucté	Bucida buceras	145	9	14	19°2'1.445849" N	86°14'20.771042" W	580,070.03	2,104,733.56
2	Palma chit	Thrinax radiata	125	3	2.5	19°2'1.375713" N	86°14'20.945501" W	580,064.94	2,104,731.38
3	Pucté	Bucida buceras	30	6	2	19°2'1.523465" N	86°14'20.603022" W	580,074.93	2,104,735.96
4	Pucté	Bucida buceras	42	3	1	19°2'1.570120" N	86°14'20.528380" W	580,077.11	2,104,737.41
5	Pucté	Bucida buceras	66	7	1	19°2'1.558628" N	86°14'20.489622" W	580,078.24	2,104,737.06
6	Pucté	Bucida buceras	62	7.5	6	19°2'1.514960" N	86°14'20.430690" W	580,079.97	2,104,735.72
7	Guano macho	Sabal yapa	45	2.7	2.5	19°2'1.523135" N	86°14'20.354412" W	580,082.20	2,104,735.98
8	Chaká	Bursera simaruba	70	10	3	19°2'1.576109" N	86°14'20.371655" W	580,081.69	2,104,737.61
9	Dzalam	Lysiloma latisiliquum	160	11	2	19°2'1.614267" N	86°14'20.333427" W	580,082.80	2,104,738.79
10	Chaká	Bursera simaruba	40	5	2.5	19°2'1.682044" N	86°14'20.347710" W	580,082.38	2,104,740.87
11	Palma chit	Thrinax radiata	28	2	1.5	19°2'1.639581" N	86°14'20.274231" W	580,084.53	2,104,739.57
12	Chaká	Bursera simaruba	60	6	2.5	19°2'1.687960" N	86°14'19.992727" W	580,092.75	2,104,741.10
13	Pucté	Bucida buceras	60	6	7	19°2'1.849246" N	86°14'19.952121" W	580,093.92	2,104,746.06
14	Pucté	Bucida buceras	376	7	5	19°2'1.928164" N	86°14'19.930475" W	580,094.54	2,104,748.49
15	Guano macho	Sabal yapa	60	5	1.5	19°2'2.107865" N	86°14'19.880515" W	580,095.98	2,104,754.02
16	Negrito	Simarouba glauca	68	7	3.5	19°2'2.154443" N	86°14'19.860936" W	580,096.54	2,104,755.45
17	Zapote	Manilkara zapota	70	6	3	19°2'2.170083" N	86°14'19.904272" W	580,095.27	2,104,755.93
18	Negrito	Simarouba glauca	100	7	2	19°2'2.472884" N	86°14'19.858351" W	580,096.58	2,104,765.24
19	Zapote	Manilkara zapota	45	5	25	19°2'2.480235" N	86°14'19.961027" W	580,093.57	2,104,765.45
20	Negrito	Simarouba glauca	80	6	4	19°2'2.991448" N	86°14'20.474635" W	580,078.49	2,104,781.10
21	Pucté	Bucida buceras	3	8	10	19°2'3.150808" N	86°14'20.846433" W	580,067.60	2,104,785.95
22	Zapote	Manilkara zapota	58	10	5	19°2'3.047900" N	86°14'20.877816" W	580,066.70	2,104,782.79
23	Chaká	Bursera simaruba	46	7	2.5	19°2'3.022004" N	86°14'20.845002" W	580,067.66	2,104,781.99
24	Zapote	Manilkara zapota	60	8	4.5	19°2'3.007515" N	86°14'20.901246" W	580,066.02	2,104,781.54
25	Guano macho	Sabal yapa	86	4.5	3.5	19°2'3.009317" N	86°14'20.621033" W	580,074.21	2,104,781.63
26	Zapote	Manilkara zapota	30	4.5	1.5	19°2'3.046529" N	86°14'20.961133" W	580,064.26	2,104,782.73
27	Guano macho	Sabal yapa	88	4.5	1.5	19°2'2.942323" N	86°14'20.605587" W	580,074.67	2,104,779.57
28	Guano macho	Sabal yapa	126	4.5	4	19°2'2.948206" N	86°14'20.706982" W	580,071.71	2,104,779.74
29	Pucté	Bucida buceras	84	11	4	19°2'2.831548" N	86°14'20.528265" W	580,076.95	2,104,776.18
30	Pucté	Bucida buceras	60	10	5	19°2'2.753211" N	86°14'20.462516" W	580,078.88	2,104,773.78
31	Pucté	Bucida buceras	38	5.5	1.5	19°2'2.692463" N	86°14'20.410432" W	580,080.41	2,104,771.92
32	Guano macho	Sabal yapa	40	2	1	19°2'2.579822" N	86°14'20.342519" W	580,082.41	2,104,768.47
33	Guano macho	Sabal yapa	46	2	2	19°2'2.663771" N	86°14'20.318850" W	580,083.09	2,104,771.05
34	Pucté	Bucida buceras	44	8	8	19°2'2.629639" N	86°14'20.219255" W	580,086.01	2,104,770.01
35	Pucté	Bucida buceras	92	9	12	19°2'2.570418" N	86°14'20.211063" W	580,086.25	2,104,768.19
36	Chaká	Bursera simaruba	39	9	5	19°2'2.540376" N	86°14'20.090980" W	580,089.77	2,104,767.29
37	Pucté	Bucida buceras	33	6	3	19°2'2.402736" N	86°14'20.239759" W	580,085.44	2,104,763.04
38	Guano macho	Sabal yapa	60	3	2	19°2'2.361414" N	86°14'20.200556" W	580,086.59	2,104,761.77
39	Chaká	Bursera simaruba	67	10	6	19°2'2.095581" N	86°14'20.253955" W	580,085.06	2,104,753.59
40	Zapote	Manilkara zapota	30	7	3	19°2'2.023978" N	86°14'20.217422" W	580,086.14	2,104,751.40
41	Chaká	Bursera simaruba	36	7	1.5	19°2'2.072076" N	86°14'20.324768" W	580,083.00	2,104,752.86
42	Dzalam	Lysiloma latisiliquum	310	12	6	19°2'2.073326" N	86°14'20.392487" W	580,081.02	2,104,752.89
43	Guano macho	Sabal yapa	84	6	5	19°2'2.029282" N	86°14'20.504948" W	580,077.73	2,104,751.52
44	Zapote	Manilkara zapota	40	6	5	19°2'1.910258" N	86°14'20.163961" W	580,087.72	2,104,747.91
45	Zapote	Manilkara zapota	30	6	5	19°2'1.882903" N	86°14'20.186814" W	580,087.05	2,104,747.06
46	Pucté	Bucida buceras	49	8	4	19°2'1.860616" N	86°14'20.222753" W	580,086.01	2,104,746.37
47	Pucté	Bucida buceras	59	8	4	19°2'1.861407" N	86°14'20.295896" W	580,083.87	2,104,746.39
48	Pucté	Bucida buceras	76	9	5	19°2'1.814537" N	86°14'20.254491" W	580,085.08	2,104,744.95



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



ID	Nombre común	Nombre científico	Diámetro (cm)	Altura (M)	Cobertura (M)	Coordenadas decimales		Coordenadas UTM	
						Latitud	Longitud	Coordenada X	Coordenada Y
49	Capulín (canasté)	Prunus salicifolia	80	12	7	19°2'1.798757" N	86°14'20.380598" W	580,081.40	2,104,744.45
50	Guano macho	Sabal yapa	60	8	5	19°2'1.795725" N	86°14'20.430638" W	580,079.94	2,104,744.35
51	Zapote	Manilkara zapota	117	9	4	19°2'1.763643" N	86°14'20.452383" W	580,079.31	2,104,743.36
52	Pucté	Bucida buceras	44	7	2	19°2'1.758752" N	86°14'20.500638" W	580,077.90	2,104,743.21
53	Pucté	Bucida buceras	120	10	5	19°2'1.702880" N	86°14'20.616503" W	580,074.52	2,104,741.48
54	Chacteviga	Couleria mollis	55	6	3	19°2'1.746468" N	86°14'20.604130" W	580,074.87	2,104,742.82
55	Chacteviga	Couleria mollis	95	10	4	19°2'1.726371" N	86°14'20.567699" W	580,075.94	2,104,742.20
56	Guano macho	Sabal yapa	70	6	3	19°2'1.620147" N	86°14'21.085039" W	580,060.83	2,104,738.87
57	Chacteviga	Couleria mollis	95	8	5	19°2'1.657450" N	86°14'21.109977" W	580,060.10	2,104,740.02
58	Zapote	Manilkara zapota	17	2.5	2.5	19°2'1.464983" N	86°14'21.185085" W	580,057.93	2,104,734.09
59	Negrito	Simarouba glauca	135	7	5	19°2'1.462513" N	86°14'21.289182" W	580,054.88	2,104,734.00
60	Pucté	Bucida buceras	56	8	4	19°2'1.464947" N	86°14'21.340624" W	580,053.38	2,104,734.07
61	Zapote	Manilkara zapota	122	9	7	19°2'1.398237" N	86°14'21.332228" W	580,053.64	2,104,732.02
62	Guano macho	Sabal yapa	113	4.5	2.5	19°2'1.340796" N	86°14'21.487556" W	580,049.10	2,104,730.24
63	Zapote	Manilkara zapota	125	8	4	19°2'1.478860" N	86°14'21.677990" W	580,043.52	2,104,734.46
64	Zapote	Manilkara zapota	35	7	3	19°2'1.592682" N	86°14'21.691069" W	580,043.12	2,104,737.95
65	Chaká	Bursera simaruba	88	8	4	19°2'1.654815" N	86°14'21.708320" W	580,042.61	2,104,739.86
66	Chacteviga	Couleria mollis	55	7	4	19°2'1.672096" N	86°14'21.838124" W	580,038.81	2,104,740.37
67	Chaká	Bursera simaruba	55	7.5	4	19°2'1.750044" N	86°14'21.871255" W	580,037.83	2,104,742.77
68	Pucté	Bucida buceras	97	11	8	19°2'2.023090" N	86°14'22.405035" W	580,022.19	2,104,751.09
69	Negrito	Simarouba glauca	55	7	5	19°2'2.103052" N	86°14'22.525116" W	580,018.67	2,104,753.53
70	Zapote	Manilkara zapota	99	8	4.5	19°2'2.147553" N	86°14'22.453719" W	580,020.75	2,104,754.91
71	Pucté	Bucida buceras	110	11	7	19°2'2.205115" N	86°14'22.339249" W	580,024.09	2,104,756.70
72	Guarumbo	Cecropia obtusifolia	45	3.5	2.5	19°2'2.231528" N	86°14'22.284850" W	580,025.68	2,104,757.51
73	Pucté	Bucida buceras	110	13	7	19°2'2.139220" N	86°14'21.931611" W	580,036.02	2,104,754.72
74	Guano macho	Sabal yapa	56	2.5	2.5	19°2'2.072657" N	86°14'21.829384" W	580,039.01	2,104,752.69
75	Negrito	Simarouba glauca	25	5	2.5	19°2'2.084642" N	86°14'21.780219" W	580,040.45	2,104,753.06
76	Guarumbo	Cecropia obtusifolia	70	8	4	19°2'2.231391" N	86°14'21.884850" W	580,037.37	2,104,757.56
77	Zapote	Manilkara zapota	44	7	2.5	19°2'2.231591" N	86°14'21.933337" W	580,035.95	2,104,757.56
78	Zapote	Manilkara zapota	60	7	2.5	19°2'2.280113" N	86°14'21.901221" W	580,036.88	2,104,759.06
79	Negrito	Simarouba glauca	32	4	3.5	19°2'2.294466" N	86°14'21.980573" W	580,034.56	2,104,759.49
80	Negrito	Simarouba glauca	37	3	15	19°2'2.337660" N	86°14'21.809832" W	580,039.55	2,104,760.84
81	Capulín (canasté)	Prunus salicifolia	50	9	4	19°2'2.322031" N	86°14'21.762087" W	580,040.95	2,104,760.36
82	Negrito	Simarouba glauca	29	4	3.5	19°2'2.487351" N	86°14'21.888784" W	580,037.22	2,104,765.43
83	Negrito	Simarouba glauca	40	7	4	19°2'2.419635" N	86°14'21.702678" W	580,042.67	2,104,763.37
84	Guano macho	Sabal yapa	75	3.5	3.5	19°2'2.355347" N	86°14'21.635749" W	580,044.64	2,104,761.40
85	Guano macho	Sabal yapa	57	6	3.5	19°2'2.283000" N	86°14'21.654834" W	580,044.09	2,104,759.18
86	Zapote	Manilkara zapota	211	12	5	19°2'2.199867" N	86°14'21.612725" W	580,045.33	2,104,756.63
87	Zapote	Manilkara zapota	108	5	2	19°2'2.092113" N	86°14'21.550015" W	580,047.18	2,104,753.32
88	Pucté	Bucida buceras	50	6	4.5	19°2'2.021690" N	86°14'21.386437" W	580,051.97	2,104,751.18
89	Negrito	Simarouba glauca	50	8	3.5	19°2'1.864285" N	86°14'21.346835" W	580,053.15	2,104,746.34
90	Negrito	Simarouba glauca	59	6	3.5	19°2'1.821603" N	86°14'21.273353" W	580,055.30	2,104,745.04
91	Guano macho	Sabal yapa	54	2	2.5	19°2'1.797444" N	86°14'21.231622" W	580,056.52	2,104,744.30
92	Chacteviga	Couleria mollis	70	6	2	19°2'1.823834" N	86°14'21.180449" W	580,058.02	2,104,745.12
93	Negrito	Simarouba glauca	24	5	2.5	19°2'1.861963" N	86°14'21.206085" W	580,057.26	2,104,746.29
94	Guarumbo	Cecropia obtusifolia	40	2.5	2.5	19°2'1.837893" N	86°14'21.104693" W	580,060.23	2,104,745.56
95	Pucté	Bucida buceras	134	12	8	19°2'1.798063" N	86°14'21.022243" W	580,062.64	2,104,744.35
96	Zapote	Manilkara zapota	76	6	3	19°2'1.839935" N	86°14'20.860294" W	580,067.37	2,104,745.66
97	Negrito	Simarouba glauca	60	6.5	4.5	19°2'1.972029" N	86°14'20.995600" W	580,063.40	2,104,749.70
98	Pucté	Bucida buceras	123	12	8	19°2'2.043621" N	86°14'21.035847" W	580,062.21	2,104,751.90
99	Chaká	Bursera simaruba	34	6	3.5	19°2'2.145749" N	86°14'21.025284" W	580,062.51	2,104,755.04
100	Guano macho	Sabal yapa	70	4.5	2.5	19°2'2.014153" N	86°14'21.289462" W	580,054.80	2,104,750.96
101	Negrito	Simarouba glauca	56	8	4	19°2'2.100189" N	86°14'21.301683" W	580,054.43	2,104,753.60
102	Negrito	Simarouba glauca	35	5.5	2	19°2'2.126205" N	86°14'21.345642" W	580,053.15	2,104,754.40
103	Negrito	Simarouba glauca	43	6.5	3	19°2'2.197042" N	86°14'21.383449" W	580,052.03	2,104,756.57
104	Negrito	Simarouba glauca	35	5.5	1.5	19°2'2.308920" N	86°14'21.382547" W	580,052.04	2,104,760.01
105	Negrito	Simarouba glauca	54	6.5	3	19°2'2.343911" N	86°14'21.483069" W	580,049.10	2,104,761.07



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



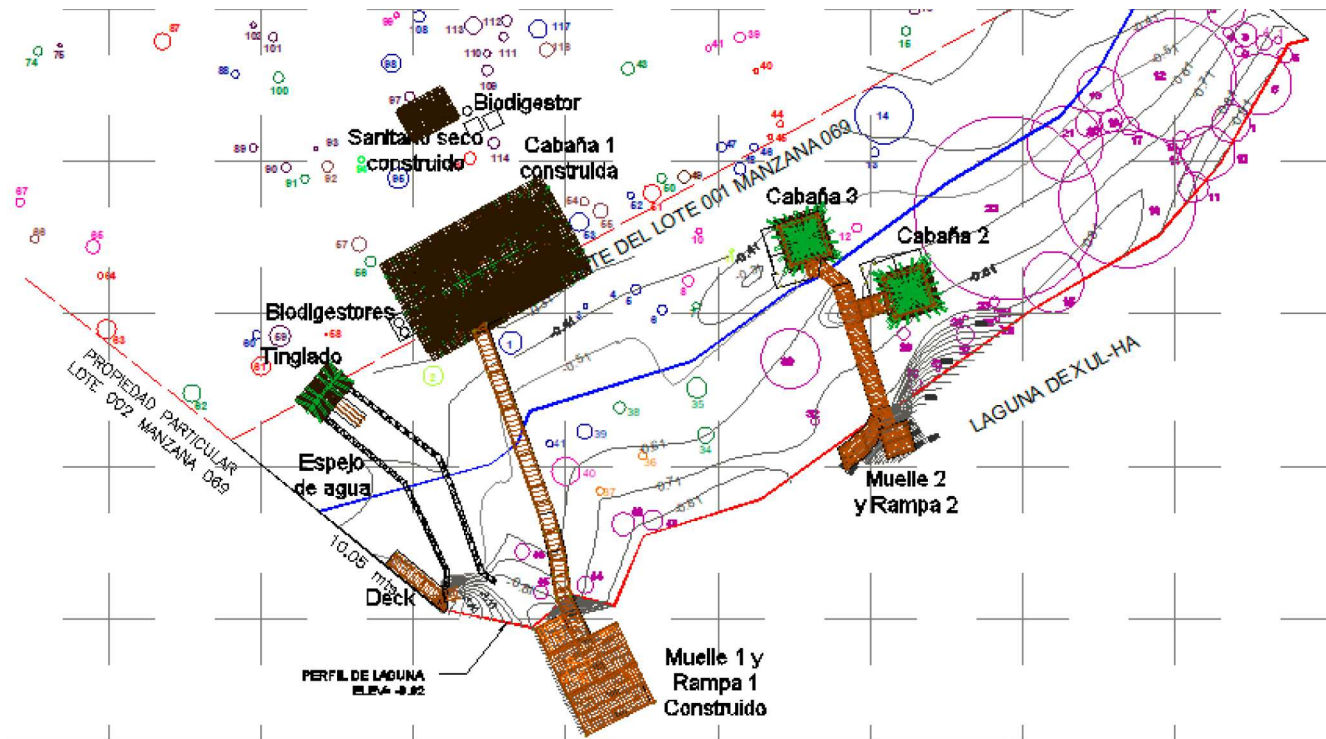
ID	Nombre común	Nombre científico	Diámetro (cm)	Altura (M)	Cobertura (M)	Coordenadas decimales		Coordenadas UTM	
						Latitud	Longitud	Coordenada X	Coordenada Y
106	Guano macho	Sabal yapa	60	8	4	19°2'2.284919" N	86°14'21.252947" W	580,055.83	2,104,759.29
107	Chacteviga	Coulteria mollis	70	6	2.5	19°2'2.372855" N	86°14'21.300393" W	580,054.44	2,104,761.98
108	Pucté	Bucida buceras	76	8	3	19°2'2.143327" N	86°14'20.973278" W	580,064.03	2,104,754.97
109	Negrito	Simarouba glauca	72	12	6	19°2'2.027475" N	86°14'20.820790" W	580,068.50	2,104,751.43
110	Negrito	Simarouba glauca	46	4.5	3.5	19°2'2.063217" N	86°14'20.820916" W	580,068.49	2,104,752.53
111	Negrito	Simarouba glauca	57	7	4	19°2'2.098629" N	86°14'20.783763" W	580,069.57	2,104,753.62
112	Negrito	Simarouba glauca	70	5	2.5	19°2'2.133576" N	86°14'20.776971" W	580,069.77	2,104,754.69
113	Negrito	Simarouba glauca	110	10	5.5	19°2'2.123129" N	86°14'20.852146" W	580,067.57	2,104,754.36
114	Negrito	Simarouba glauca	70	10	5.5	19°2'1.872046" N	86°14'20.807065" W	580,068.92	2,104,746.65
115	Zapote	Manilkara zapota	30	5	1.5	19°2'2.211040" N	86°14'20.804827" W	580,068.94	2,104,757.07
116	Chacteviga	Coulteria mollis	95	9	3	19°2'2.070643" N	86°14'20.687817" W	580,072.38	2,104,752.77
117	Pucté	Bucida buceras	163	12	10	19°2'2.115422" N	86°14'20.706884" W	580,071.82	2,104,754.15
118	Chacteviga	Coulteria mollis	80	6	2	19°2'2.289120" N	86°14'20.983704" W	580,063.70	2,104,759.45
119	Pucté	Bucida buceras	130	10	5	19°2'2.681389" N	86°14'21.527733" W	580,047.75	2,104,771.44
120	Chacteviga	Coulteria mollis	230	8	3	19°2'2.594293" N	86°14'21.386215" W	580,051.90	2,104,768.78
121	Chaká	Bursera simaruba	67	5.5	3.5	19°2'2.550969" N	86°14'21.196032" W	580,057.46	2,104,767.47
122	Negrito	Simarouba glauca	56	6.5	2.5	19°2'2.526102" N	86°14'21.092498" W	580,060.49	2,104,766.72
123	Pucté	Bucida buceras	56	11	4	19°2'2.486631" N	86°14'21.056419" W	580,061.55	2,104,765.51
124	Pucté	Bucida buceras	30	5	2.5	19°2'2.462613" N	86°14'21.095053" W	580,060.43	2,104,764.77
125	Pucté	Bucida buceras	159	5.5	4.5	19°2'2.443663" N	86°14'21.058260" W	580,061.50	2,104,764.19
126	Chaká	Bursera simaruba	40	6.5	2	19°2'2.413354" N	86°14'21.016095" W	580,062.74	2,104,763.26
127	Negrito	Simarouba glauca	25	4.5	2.5	19°2'2.470274" N	86°14'20.967621" W	580,064.15	2,104,765.02
128	Guano macho	Sabal yapa	64	6	2.5	19°2'2.513347" N	86°14'20.944930" W	580,064.81	2,104,766.35
129	Pucté	Bucida buceras	76	5.5	2.5	19°2'2.548890" N	86°14'20.935177" W	580,065.09	2,104,767.44
130	Zapote	Manilkara zapota	99	8	4	19°2'2.288333" N	86°14'20.499780" W	580,077.85	2,104,759.49
131	Pucté	Bucida buceras	90	8	4	19°2'2.300813" N	86°14'20.589238" W	580,075.23	2,104,759.86
132	Pucté	Bucida buceras	45	8	3	19°2'2.338817" N	86°14'20.636568" W	580,073.85	2,104,761.02
133	Guano macho	Sabal yapa	80	6	4	19°2'2.461706" N	86°14'20.635581" W	580,073.86	2,104,764.80
134	Pucté	Bucida buceras	54	5.5	3.5	19°2'2.519420" N	86°14'20.616320" W	580,074.41	2,104,766.57
135	Pucté	Bucida buceras	49	6.5	2.5	19°2'2.574538" N	86°14'20.656938" W	580,073.22	2,104,768.26
136	Chacteviga	Coulteria mollis	92	5	2.5	19°2'2.595429" N	86°14'20.680473" W	580,072.53	2,104,768.90
137	Pucté	Bucida buceras	57	5	3	19°2'2.648898" N	86°14'20.585430" W	580,075.30	2,104,770.56
138	Pucté	Bucida buceras	82	8	4	19°2'2.687656" N	86°14'20.681922" W	580,072.47	2,104,771.74
139	Pucté	Bucida buceras	131	6	3.5	19°2'2.733767" N	86°14'20.740951" W	580,070.74	2,104,773.15
140	Chacteviga	Coulteria mollis	69	6	3	19°2'2.730455" N	86°14'20.873037" W	580,066.88	2,104,773.03
141	Pucté	Bucida buceras	46	6	3.5	19°2'2.806962" N	86°14'20.893327" W	580,066.28	2,104,775.38
142	Pucté	Bucida buceras	47	5	4	19°2'2.793656" N	86°14'20.960546" W	580,064.31	2,104,774.96
143	Pucté	Bucida buceras	91	8	5	19°2'2.957232" N	86°14'21.075469" W	580,060.93	2,104,779.97
144	Pucté	Bucida buceras	34	5	3	19°2'2.955820" N	86°14'21.144905" W	580,058.90	2,104,779.92
145	Zapote	Manilkara zapota	49	6	3.5	19°2'2.890510" N	86°14'21.088645" W	580,060.56	2,104,777.92
146	Pucté	Bucida buceras	73	5	3.5	19°2'2.870020" N	86°14'21.131940" W	580,059.29	2,104,777.29
147	Zapote	Manilkara zapota	60	6.5	3.5	19°2'2.836992" N	86°14'21.211864" W	580,056.96	2,104,776.26
148	Zapote	Manilkara zapota	89	7	3.5	19°2'2.909434" N	86°14'21.221706" W	580,056.66	2,104,778.49
149	Chacteviga	Coulteria mollis	32	6	2	19°2'2.777529" N	86°14'21.139514" W	580,059.08	2,104,774.44
150	Chacteviga	Coulteria mollis	73	7	3	19°2'2.723902" N	86°14'21.155611" W	580,058.62	2,104,772.79
151	Pucté	Bucida buceras	62	12	8	19°2'2.707998" N	86°14'21.065338" W	580,061.26	2,104,772.31
152	Zapote	Manilkara zapota	44	5.5	2.5	19°2'2.771304" N	86°14'21.220831" W	580,056.71	2,104,774.24
153	Guano macho	Sabal yapa	60	5	2.5	19°2'2.787757" N	86°14'21.284995" W	580,054.83	2,104,774.74
154	Chacteviga	Coulteria mollis	95	8	4	19°2'2.726408" N	86°14'21.279487" W	580,055.00	2,104,772.85
155	Zapote	Manilkara zapota	110	8	3	19°2'2.812767" N	86°14'21.356767" W	580,052.73	2,104,775.50
156	Dzalam	Lysiloma latisiliquum	390	12	6.5	19°2'2.412988" N	86°14'20.778353" W	580,069.69	2,104,763.28

Con base en lo anterior, la especie con mayor distribución dentro de la zona federal es el *Rhizophora mangle* con 38 individuos, no se omite resaltar que la razón de que exista manglar en esta franja es debido al cuidado que el promovente junto con su familia han



tenido a lo largo de todos estos años donde han desempeñado un papel vital para conservar estos individuos.

Es importante mencionar que en la zona de muestreo de vegetación la distribución de las especies permite la colocación de la infraestructura propuesta, sin hacer intersección con ninguno de los ejemplares como se muestra en la siguiente imagen (Se anexa plano).



b) Fauna

De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay Pix y Xulhá. Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo (versión amplia), al desaparecer o modificarse la cobertura vegetal, también desaparece o se modifica la fauna, pues aquella representa su hábitat. En ese contexto, la fauna nativa de lo que ahora es la zona de estudio, se ha visto desplazada o de plano desaparece, quedando remanentes, y apareciendo fauna urbana asociada directamente a los humanos.

A partir de información proporcionada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Diversidad (CONABIO), se han identificado las especies de mamíferos que están o deben estar presentes en la porción aledaña a las localidades del área que aún conservan restos de selva o aún dentro de las zonas habitacionales. La CONABIO le da la mayor importancia al grupo mastozoológico debido a que estas especies no presentan migración frecuente, y si en cambio tienden a perecer por cambios ambientales extremos, por lo que funcionan como indicadores de la estabilidad metabólica.

De acuerdo con información del H. Ayuntamiento, existen determinadas especies de fauna nativa que han logrado adaptarse y sobrevivir dentro del entorno urbano, gracias a la presencia de jardines que en muchos casos conservan arbolado mayor, así como de baldíos intraurbanos grandes y pequeños. Las especies que tienen un modo de vida completamente adaptado dentro de la ciudad son entre otras: ardillas, zarigüeyas o tlacuaches (denominadas localmente como "zorros"), ratas y ratones, algunos murciélagos, aves como el zanate, tórtolas, palomas, algunos búhos, colibríes, loros, etc.

Especies de fauna silvestre en el área del sistema ambiental.

De acuerdo con lo anterior, el sistema ambiental del proyecto presenta las siguientes especies de fauna.

Tabla 68. Ubicación de fauna silvestre en el área del Sistema Ambiental

No. De especie	Nombre común	Nombre científico
1	Temazate	Mazama americana
2	Venado cola blanca	Odocoileus virginianus
3	Pecarí	Tayassu pecari
4	Jabalí de collar	Tayassu tajacu
5	Nutria	Lontra longicaudis
6	Zorrillo	Conepatus semistriatus
7	Zorrillo manchado	Spilogale putorius
8	Viejo de monte	Eira barbara
9	Grisón	Galictis vittata
10	Comadreja	Mustela frenata
11	Martucha	Potos flavus
12	Tejón	Bassariscus sumichrasti
13	Coatí	Nasua narica
14	Mapache	Procyon lotor
15	Onza	Herpailurus yagouaroundi
16	Tigrillo, Ocelote	Leopardus pardalis
17	Tigrillo, Margay	Leopardus wiedii
18	Jaguar	Panthera onca
19	Murciélago bigotón	Pteronotus parnellii
20	Murciélago	Pteronotus personatus
21	Murciélago	Natalus stramineus
22	Murciélago pescador	Noctilio leporinus
23	Murciélago	Diaemus youngi
24	Murciélago	Glossophaga soricina
25	Murciélago frutero	Artibeus jamaicensis
26	Murciélago	Chrotopterus auritus
27	Murciélago	Trachops cirrhosus
28	Murciélago, Falso vampiro	Vampyrus spectrum
29	Murciélago	Thyroptera tricolor
30	Tlacuache dorado	Caluromys derbianus
31	Tlacuache común	Didelphis marsupialis
32	Tlacuache cola pelada	Didelphis virginiana
33	Ratón tlacuache	Marmosa mexicana
34	Tlacuache cuatro ojos	Philander opossum
35	Musaraña	Cryptotis nigrescens
36	Tapir	Tapirus bairdii
37	Mono aullador	Alouatta pigra
38	Mono araña	Ateles geoffroyi
39	Paca, Agutí	Agouti paca
40	Tepezcuintle	Dasyprocta mexicana
41	Puerco espín	Sphiggurus mexicanus
42	Tuza	Orthogeomys hispidus
43	Ratón de abazones	Heteromys desmarestianus
44	Ratón de abazones	Heteromys gaumeri
45	Ratón de campo	Oligoryzomys fulvescens
46	Rata arborícola	Otonyctomys hatti
47	Rata arborícola	Otodylomys phyllotis
48	Ratón de campo	Peromyscus yucatanicus
49	Ratón de campo	Reithrodontomys gracilis
50	Rata cañera	Sigmodon hispidus
51	Ardilla negra	Sciurus deppei

No. De especie	Nombre común	Nombre científico
52	Ardilla arborícola	Sciurus yucatanensis
53	Armadillo	Dasypus novemcinctus
54	Oso hormiguero	Tamandua mexicana
Aves		
55	Chorlito nevado	Charadrius alexandrinus
56	Zopilote	Cathartes aura
57	Pájaro carpintero	Centurus aurifrons
58	Tortolita	Columbina talpacoti
59	Colibrí	Dorichia eliza
60	Cenzontle	Mimus gilvus
61	Chachalaca	Ortalis vetula
62	Azulejo	Passerina cyanea
63	Zanate	Quiscalus mexicanus

Especies de fauna silvestre en el área del proyecto.

De acuerdo con la información referente a la fauna silvestre de la zona del proyecto, se realizó un muestreo de fauna el día 15 de febrero del 2022 paralelo al levantamiento forestal. El muestreo abarcó la zona de demasia, zona federal marítima terrestre y parte del predio del proyecto como se señala en los planos (Ubicación de vegetación forestal y piloteado).

Siguiendo la metodología de Aranda (2015), se realizaron muestreos para reptiles por medio de rastreo y observación para conteos directos en cuadrantes por huellas, nidos, heces y otros para obtener la media de la densidad relativa en el área. Para mamíferos se realizaron muestreos de rastreo observación y conteos indirectos, por medio de visualización, heces, huellas, signos de ramoneo, madrigueras, etc. Para las aves se realizó avistamiento, visualización, huellas, nidos, heces, con base en Martella et al., (2012).

Se indica que no se encontraron presencias de especies mamíferas, sin embargo, debido a las condiciones de cuidado que se han tenido en la zona del proyecto se constata que funciona como corredor para la fauna, siendo importante señalar que no se contempla una afectación a esta función puesto que no se realizará la remoción de vegetación además de que la actividad turística será de baja intensidad por lo que no modificará los patrones de comportamiento de la fauna.

IV.2.3. Paisaje

En los estudios de evaluación del impacto ambiental (EIA) hay que abordar cada factor ambiental o característica del entorno del proyecto de la forma más completa y precisa posible. Por tanto, se han de analizar minuciosamente los parámetros que definen a los factores ambientales más representativos, y cuantificar, siempre que sea posible, el cambio que implicaría en los mismos la realización del proyecto.

El paisaje es uno de los factores ambientales a considerar tal y como recoge la normativa europea en su definición de Medio Ambiente (Directiva 11/97 CE). Además, es un factor que ha adquirido en los últimos años una gran importancia debido al fuerte grado de intervención humana sobre el territorio en los países industrializados, llegando a considerarse como parte del patrimonio natural de un país (Gómez Orea, 1985).

En poco tiempo se ha considerado la concepción clásica del paisaje, pasando de ser considerado como simple trasfondo estético de las actividades humanas a ser un recurso y patrimonio cultural del hombre.

Esta nueva concepción del paisaje como recurso natural exige una tendencia cada vez mayor a objetivarlo, valorándolo tanto estéticamente como ambientalmente, y ello implica conservarlo en unos lugares y reproducirlo en otros, con la finalidad de mantener un equilibrio con el hombre.

Definiciones del paisaje

Definir el paisaje es una tarea compleja, ya que es difícil aunar los distintos puntos de vista desde los que se ha abordado este tema (pintores, poetas, geógrafos, ecólogos, paisajistas, arquitectos, etcétera). Por ello, tendríamos de hablar como mínimo de tres enfoques del concepto del paisaje:

Paisaje estético

Hace referencia a la armoniosa combinación de las formas y colores del territorio: incluso podría referirse a la representación artística de él.

Paisaje como término ecológico o geográfico

Estudio de los sistemas naturales que lo configuran. Según Dunn (1974) el paisaje sería un "complejo de interrelaciones derivadas de la interacción de las rocas, agua, aire, plantas y animales".

Paisaje cultural

Según Laurie (1970) es el "escenario de la actividad humana". El hombre es el agente modelador del paisaje que lo rodea.

Integrando todos estos enfoques, podríamos citar la definición que dio González Bernáldez en 1978. Según él, un sistema natural está formado por un fenosistema o paisaje (componentes perceptibles) y por un criptosistema (componentes no perceptibles, difíciles de observar).

A pesar de todas estas acepciones, la ambigüedad de la palabra paisaje no debe confundir y por ello lo más adecuado sería diferenciar su significado puramente artístico de armonía y belleza, de su significado científico, compaginado criterios subjetivos con criterios objetivos a la hora de su valoración.

Elementos y componentes del paisaje

Partiendo de los dos enfoques prioritarios del paisaje, artístico y científico, a la hora de describir y estudiar el paisaje es necesario considerar unos elementos visuales básicos que lo definen estéticamente y unos componentes intrínsecos que determinaran sobre todo la calidad de una unidad paisajista y la fragilidad de ese paisaje a determinadas actuaciones.

Los elementos visuales básicos del paisaje son la forma, la línea, el color y la textura.

Forma: Hace referencia al volumen o a la superficie de un objeto u objetos que por la propia configuración o emplazamiento aparecen unificados. Se acentúa con el relieve, y viene caracterizado fundamentalmente por la vegetación, la geomorfología y las láminas de agua.

Línea: Trazado real o imaginario que marca diferencias entre elementos visuales (línea del horizonte, límite entre tipos de vegetación, cursos de agua, carreteras, etcétera).

Textura: Hace referencia a las irregularidades de una superficie continua, por diferentes formas y colores principalmente. Viene caracterizada por el grano (tamaño relativo de las irregularidades), densidad (grado de dispersión), regularidad (ordenación y distribución espacial de las irregularidades), y contraste, (diversidad de colorido y luminosidad).

Color: Los componentes intrínsecos del paisaje son los factores del medio físico y biológico en que pueden degradarse un territorio, perceptibles a la vista (Escribano, 1987). Más concretamente, son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran (Aguiló et al., 1993).

Estos componentes paisajísticos se suelen agrupar en las siguientes categorías (González Alonso et al., 1995):

- Relieve y forma del terreno, su disposición y naturaleza (llanuras colinas, valles etcétera).
- Formas de agua superficial (mares, ríos, lagunas etcétera).
- Vegetación (distintas formas de tipos vegetales, distribución densidad, etcétera).
- Estructuras o elementos artificiales introducidos (cultivos, carreteras, tendidos eléctricos, núcleos urbanos, etcétera).

Entorno adyacente

Cada uno de estos componentes o factores pueden ser diferenciados por el observador por sus características básicas visuales (forma, color, etcétera).

A continuación, pasaremos a definir brevemente cada uno de ellos y a justificar su contribución en la calidad intrínseca del paisaje.

Relieve y geomorfología

El relieve constituye la base sobre la que se asientan los demás componentes del paisaje, por lo que ejerce una fuerte influencia sobre la percepción del paisaje, induciendo además cambios notables en la composición y amplitud de las vistas (Aguiló et al, 1993). Tres parámetros se consideran básicos para definir el relieve y la geomorfología de una unidad paisajista y para valorar su calidad.

Complejidad topográfica: a mayor complejidad y variedad topográfica mayor calidad del paisaje, ya que se le imprime más riqueza de formas y mayor posibilidad de obtener vistas distintas en función de la posición del observador.

Pendiente: de igual forma, y junto con la complejidad topográfica, se considera que una pendiente pronunciada confiere mayor valor al paisaje que una zona llana o con pendientes muy suaves, que resulta más homogénea.

Formaciones geológicas relevantes: la presencia de una de estas formaciones (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas, etcétera), cualquiera que sea su tipo y extensión, confiere al paisaje un cierto rasgo de singularidad.

Vegetación

La vegetación desempeña un papel fundamental en la caracterización del paisaje visible, ya que constituye la cubierta del suelo, determina en gran medida la estructura espacial, e introduce diversidad y contraste en el paisaje (González Alonso et al, 1995). Para valorar de forma global su calidad se analizan los parámetros siguientes:

Grado de cubierta: se atribuye más calidad vegetal y por lo tanto paisajista a los mayores porcentajes de superficie cubiertos por la vegetación. La valoración de este parámetro puede realizarse de forma global para el conjunto de la vegetación o atribuyendo un valor global medio según los distintos estratos o especies presentes en la zona en cuestión.

Densidad de la vegetación: una mayor densidad de vegetación contribuye de modo positivo a la calidad. En este caso, al referirse la densidad al número de individuos presentes de una especie se realizará la valoración en función de las especies más importantes, obteniendo finalmente un valor global conjunto para todas ellas.

Distribución horizontal de la vegetación: se considera que la vegetación cerrada ofrece mayor calidad visual al paisaje que a la vegetación dispersa, en la que hay gran cantidad de terreno sin vegetación entre los individuos.

Altura del estrato superior: siguiendo la estratificación vertical en función de la altura según Cain y Castro (1959), se considera mayor calidad del paisaje a mayores alturas de estrato.

Diversidad cromática entre especies: cuanta mayor riqueza cromática exista en una formación, mayor será la calidad visual.

Contraste cromático entre especies: El contraste cromático está producido por la presencia de colores complementarios o de características opuestas.

Afectación paisajística

Para la valoración de la afectación paisajística es necesario el análisis cualitativo y cuantitativo de los elementos del paisaje para determinar de esta forma la calidad intrínseca visual del paisaje y es necesario una vez determinados los valores a dichos criterios, aplicar la fórmula N° 1 relativizando la valoración de los elementos y de la singularidad, al valor máximo de calidad del paisaje (84 unidades, correspondientes a 21 criterios o parámetros considerados en la valoración, por 4 unidades o valor máximo de calidad cada uno de ellos.

Los elementos o componentes básicos del paisaje (relieve, vegetación, agua, elementos antrópicos, etcétera) se han puntuado a una escala de 0 a 4 unidades de calidad según criterios propuestos por diversos expertos, así como la singularidad de los elementos que ha sido puntuada de la misma forma.

Fórmula N° 1 Calidad Intrínseca visual del paisaje

$$CL = \frac{Ve + Vs}{Valoracion\ maxima\ de\ calidad} \times 100$$

(Formula N°1) ($0 < CI < 100$).

Dónde:

CI= Calidad intrínseca visual del paisaje

Ve = Elementos o componentes básicos del paisaje.

Vs = Singularidad de los elementos del paisaje.

Factor de visibilidad

El cambio que se produce en la calidad intrínseca del paisaje por la realización de un proyecto o de una actividad se verá agravado por el grado de visibilidad de la actuación. Este factor de visibilidad será determinado por las condiciones visibles de las obras como los puntos de observación, la distancia de la observación, la frecuencia de la observación y la cuenca visual para ello es necesario aplicar la siguiente formula:

Fórmula N° 2 Factor de visibilidad

$$F_v = A + B + C + D$$

Donde

Fv = Factor de visibilidad

A= Puntos o zonas de observación

B= Distancia del punto de observación, al área de actuación

C=Frecuencia de observación

D= Cuenca visual de la actuación

De forma general los cuatro parámetros tomarán mayores valores cuando permitan una mayor y mejor observación del punto.

Finalmente es necesario calcular el índice de afectación paisajística para determinar así la categoría del impacto visual generado que va desde mínimo, ligero, medio y notable para ello se aplica la siguiente fórmula

Fórmula N° 3 Índice de afectación paisajística

$$IP = CI \times F_v$$



Donde

IP= Índice de afectación paisajística

CI= Calidad visual intrínseca del paisaje

Fv= Factor de visibilidad

Tabla 69. Criterios de categorización del paisaje

Índice de afectación paisajística	Categorización del paisaje
1 a 33	Mínimo (MI)
34 a 66	Ligero (L)
67 a 100	Medio (M)
100 a 200	Notable (N)

A continuación, se muestran los criterios de valoración de la calidad intrínseca del paisaje, así como la singularidad de los mismos, evaluando con y sin el proyecto para poder determinar el cambio en índice de afectación paisajística:

Tabla 70. Criterios de valoración

Criterio	0	1	2	3	4	Valor sin proyecto	Valor con proyecto
A. Complejidad Topográfica	0	1	2	3	4	Valor	Valor
Muy Alta					●	0	0
Alta				●			
Media			●				
Baja		●					
Muy Baja	●						
B. Pendiente	0	1	2	3	4	Valor	Valor
Muy escarpada: >50 %					●	0	0
Fuerte: 30 - 50 %				●			
Moderada: 20 - 30 %			●				
Suave: 10 - 20 %		●					
Llana o muy suave: < 10 %	●						
C. Formaciones Geológicas	0	1	2	3	4	Valor	Valor
Presencia de formaciones geológicas relevantes					●	0	0
Ausencia de formaciones geológicas relevantes	●						
D. Grado de Cubierta de la vegetación	0	1	2	3	4	Valor	Valor
75 - 100%					●	3	3
50 - 75%				●			
25 - 50 %			●				
5 - 25 %		●					
< 5 %	●						
E. Densidad de la vegetación	0	1	2	3	4	Valor	Valor
Especie muy abundante					●	3	3

Criterio	0	1	2	3	4	Valor sin proyecto	Valor con proyecto
Especie abundante				●			
Especie frecuente			●				
Especie escasa		●					
Especie muy escasa	●						
F. Distribución horizontal de la vegetación	0	1	2	3	4	Valor	Valor
Vegetación cerrada					●		
Vegetación abierta			●			3	3
Vegetación dispersa		●					
Ausencia de vegetación	●						
G. Altura del estrato superior de la vegetación	0	1	2	3	4	Valor	Valor
Estrato de árboles altos: > 15 m					●		
Estrato de árboles intermedios: 8 - 15 m				●		3	3
Árboles bajos y/o matorral alto: 3 - 8 m			●				
Matorrales bajos y/o estrato herbáceo alto: < 3 m		●					
Ausencia casi total de vegetación	●						
H. Densidad Cromática de la Vegetación	0	1	2	3	4	Valor	Valor
Muy alta					●		
Alta				●		3	3
Media			●				
Baja		●					
Muy baja	●						
I. Contraste Cromático de la Vegetación	0	1	2	3	4	Valor	Valor
Muy acusado: ricas combinaciones, variedad de colores fuertes					●		
Acusado: variaciones de color acusadas				●		2	2
Medio: alguna variación, pero no dominante			●				
Bajo: Tonos apagados, poca variedad de colores		●					
Muy bajo: no hay variaciones ni contraste de color	●						
J. Estacionalidad de la Vegetación	0	1	2	3	4	Valor	Valor
Formación vegetal mixta, con fuertes contrastes cromáticos estacionales					●		
Formación vegetal mixta, con contrastes cromáticos estacionales no muy acusados				●		1	1
Formación uniforme, con fuerte variación estacional (caducifolias, herbáceas anuales)			●				
Vegetación monocromática uniforme, con contraste estacional nulo o muy bajo		●					
Ausencia casi total de vegetación	●						
K. Superficie de Agua Vista	0	1	2	3	4	Valor	Valor
Presencia de agua en láminas superficiales (lagos, pantanos, etc.)					●		
Presencia de agua en formas lineales (arroyos, ríos, etc.)				●		4	4
Presencia puntual de agua (fuentes, manantiales, etc.)			●				
No presencia de agua	●						
L. Estacionalidad del caudal	0	1	2	3	4	Valor	Valor
Caudal permanente					●		
Caudal estacional, presente más de 6 meses al año				●		4	4
Caudal estacional, presente menos de 6 meses al año			●				
M. Apariencia subjetiva del agua	0	1	2	3	4	Valor	Valor
Aguas de apariencia limpia y clara					●		
Aguas algo turbias, poco transparentes, pero no sucias				●		4	4
Aguas muy turbias, sucias de apariencia poco agradable		●					
N. Existencia de puntos singulares	0	1	2	3	4	Valor	Valor
Presencia de varios puntos singulares o muy perceptibles					●	4	4

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



Criterio	0	1	2	3	4	Valor sin proyecto	Valor con proyecto
Presencia de pocos puntos singulares o poco perceptibles				●			
Ausencia de puntos singulares		●					
O. Actividades agrícolas y ganaderas	0	1	2	3	4	Valor	Valor
Vegetación natural o formas de explotación racional ancestrales					●		
Explotaciones extensivas tradicionales o naturalizadas				●			
Superficie parcialmente dedicada a actividades de poca intensidad			●			2	2
Cultivos recientemente abandonados o condicionados por anterior actividad intensiva		●					
Superficie totalmente ocupada por explotaciones intensivas	●						
P. Densidad Viaria	0	1	2	3	4	Valor	Valor
No hay vías de comunicación interiores ni próximas					●		
Vías de tráfico bajo en las cercanías de la unidad				●			
Vías de tráfico intenso en las cercanías de la unidad			●			3	3
Vías de tráfico bajo atravesando la unidad		●					
Vías de tráfico intenso atravesando la unidad	●						
Q. Construcción / Infraestructura	0	1	2	3	4	Valor	Valor
Ausencia de construcciones e infraestructuras					●		
Construcciones tradicionales, integradas en el paisaje o con valor artístico				●		3	3
Construcciones no tradicionales, de carácter puntual o lineal (líneas eléctricas, repetidores)		●					
Construcciones no tradicionales extensivas (núcleos urbanos, industriales)	●						
R. Explotaciones industriales y mineras	0	1	2	3	4	Valor	Valor
Ausencia de explotaciones en la unidad y sus cercanías					●		
Presencia cercana de explotaciones, pero sin incidencias en la unidad			●			4	4
Presencia en la unidad o sus cercanías, con fuerte incidencia ambiental en la unidad	●						
S. Rasgos Históricos Culturales	0	1	2	3	4	Valor	Valor
Presencia de valores tradicionales únicos, frecuentados o en uso					●		
Presencia de algún valor poco relevante, no tradicional o en desuso			●			2	2
Ausencia de cualquier valor	●						
T. Escenario Adyacente	0	1	2	3	4	Valor	Valor
Realzan notablemente los valores paisajísticos del espacio					●		
Son inferiores a las del territorio, pero no lo realzan de forma notable				●			
Similares a las del espacio estudiado			●			4	4
Superiores a las del espacio estudiado, pero sin desvirtuarlo		●					
Notablemente superiores a las del espacio estudiado	●						
U. Rasgos paisajísticos singulares	0	1	2	3	4	Valor	Valor
Presencia de uno o varios elementos paisajísticos únicos o excepcionales					●		
Presencia de uno o varios elementos paisajísticos poco frecuentes				●			
Rasgos paisajísticos característicos, aunque similares a otros en la región			●			4	4
Elementos paisajísticos bastante comunes en la región		●					
Ausencia de elementos singulares relevantes	●						
TOTAL						56	56
Valor máximo						84	84

Como puede observarse se conservará la misma calidad intrínseca del paisaje

Tabla 71. Criterios de valoración del factor de visibilidad

1. Puntos Observados	0.2	0.3	0.4	0.5	1	Valor
----------------------	-----	-----	-----	-----	---	-------



Área no visible desde zonas transitadas					●	1
Área visible desde puntos o zonas transitadas				●		
2. Distancia de observación	0.2	0.3	0.4	0.5	1	Valor
Lejana (>800 m)		●				0.4
Media (200-800 m)			●			
Próxima (0-200 m)				●		
3. Frecuencia de Observación	0.2	0.3	0.4	0.5	1	Valor
Zonas observación escasamente transitadas	●					0.2
Zonas observación poco frecuentadas, de forma esporádica		●				
Zonas de observación frecuentadas periódicamente			●			
Zonas muy frecuentadas de forma continua				●		
4. Cuenca Visual	0.2	0.3	0.4	0.5	1	Valor
0 a 25%	●					0.3
26 a 50%		●				
51 a 75%			●			
76 a 100%				●		
Factor de visibilidad						1.9
Valor máximo						2.5

Las siguientes tablas muestran la evaluación intrínseca del paisaje, el factor de visibilidad y el índice de afectación del presente proyecto.

Tabla 72. Índice de calidad paisajística

Índice de calidad paisajística	Sin proyecto	Con proyecto
	Puntos de observación	Puntos de observación
	1	1
Calidad intrínseca del paisaje	56	56
Factor de visibilidad	1.9	1.9
Índice de calidad paisajística	106.4	106.4
Valoración	Notable (N)	Notable (N)

De acuerdo al análisis de los elementos del paisaje como relieve, vegetación, agua, elementos antrópicos y el entorno; así como su singularidad fue posible determinar la calidad intrínseca visual del paisaje además de establecer los valores a los criterios del factor de visibilidad y finalmente calcular la afectación paisajística generada por el presente proyecto obteniendo un valor de 106.4 que se encuentra en el intervalo de 100 a 200 que corresponde a una afectación paisajística NOTABLE (N) sin embargo, es importante destacar que el proyecto no provocará un cambio en este índice por lo que se mantendrá el grado de impacto que actualmente tiene el sitio.

IV.2.4 Medio Socioeconómico

Demografía

Según datos del Sistema Nacional de Información Municipal, la población total en el año 2010 en municipio de Othón P. Blanco, 244,553 habitantes, siendo la población total masculina de 121 906 y femenina de 122 647 con una proporción entre hombres y mujeres de 49.6 hombres por cada 100 mujeres. (INEGI, 2010).

En el municipio habitan un total de 21,859 personas que hablan alguna lengua indígena según los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2010. (Catálogo de localidades, Sistema de apoyo para la planeación del PDZP, 2010).

Índice de pobreza (según CONEVAL)

De acuerdo a datos obtenidos por el CONEVAL correspondientes al año 2012, el porcentaje de población en situación de pobreza es del 42.9 %, en el núcleo poblacional de influencia del proyecto es decir el Municipio de Othón P. Blanco. El porcentaje de pobreza extrema para el municipio es de 8.6%. La siguiente tabla muestra algunos datos de la medición de la pobreza.

Pobreza	Porcentaje	Número de Personas	Número promedio de carencias
Municipio OPB			
Población en situación de pobreza	42.9	109,361	2.5
Población en situación de pobreza extrema	8.6	21,980	3.6
Estado de Quintana Roo	Porcentaje	Miles de personas	Número promedio de carencias
Población vulnerable por carencias sociales	30.4	441.7	1.9
Población vulnerable por ingresos	6.2	89.9	--
Población no pobre y no vulnerable	24.6	357.2	--

Índice de Marginación (según CONAPO)

En cuanto al índice de marginación el núcleo poblacional del área de influencia del proyecto se encuentra en una zona considerada con un grado bajo de marginación. Ocupando el lugar número 6 a nivel estado y el 2,052 a nivel nacional.

Vivienda y Equipamiento

En el municipio de Othón P. Blanco, el total de viviendas particulares es de 64,977, las cuales presentan un promedio de ocupantes de 223,510. En la siguiente tabla se presentan las características que muestran dichas viviendas particulares habitadas para el año 2010 (INEGI, 2015):

Tipo de servicio	% de Viviendas
Con piso diferente de tierra	2.73
Disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda	42.98
Disponen de drenaje	98.15
Disponen de energía eléctrica	98.85
Disponen de refrigerador	84.18
Aire acondicionado	27.44
Disponen de lavadora	71.98
Disponen de automóvil	36.03

Educación

El municipio de Othón P. Blanco contó con infraestructura educativa en los siguientes niveles para el ciclo escolar de 2014-2015:

Preescolar: 375 docentes y 136 planteles.

Primaria: 978 docentes y 159 planteles.

Secundaria: 2,936 alumnos egresados, 870 docentes y 80 planteles.

Bachillerato: 1,015 alumnos egresados, ND docentes y ND planteles.

Salud

El servicio de salud se proporciona a través de Instituciones del Sector Oficial, que tienen una cobertura descentralizada de aproximadamente 22,4080 usuarios de servicios, como, por ejemplo: el IMSS tiene 29.3% de los usuarios, ISSSTE e ISSSTE Estatal 22.21% de los usuarios, PEMEX, Defensa o Marina con un total de 2.95%, Seguro Popular con 49.88% de usuarios, servicios por Institución Privada con 1.33% de usuarios y otras instituciones con 0.46% de usuarios. (INEGI, 2016)

Población Económicamente Activa por Sector

La actividad económica de Othón P. Blanco por sector se distribuye de la siguiente forma, como se puede observar, las principales fuentes de ingreso son derivadas de la actividad primaria (INEGI, 2016; SADER, 2018):

Actividades Primarias 2014-2015	Cantidad
Superficie sembrada total (Hectáreas)	56,007
Superficie sembrada de maíz grano (Hectáreas)	16,700
Superficie sembrada de sorgo grano (Hectáreas)	1,309
Superficie cosechada de tomate rojo (Hectáreas)	3
Superficie cosechada de sorgo-grano (Hectáreas)	1,309
Volumen de la producción de maíz-grano (Toneladas)	11,570
Volumen de la producción de sorgo-grano (Toneladas)	4,478
Volumen de la producción de tomate rojo (Toneladas)	63
Volumen de la producción de limón (Toneladas)	5,000
Superficie mecanizada (Hectáreas)	33,381
Volumen de la producción de carne en canal de bovino (toneladas)	700
Volumen de la producción de carne en canal de ovino (toneladas)	434
Volumen de la producción de carne en canal de caprino (cabezas)	4,000
Volumen de la producción de carne en canal de aves (Toneladas)	4,007
Actividades Secundarias 2015	Cantidad
Usuarios de energía eléctrica	64,031.076
Volumen de las ventas de energía eléctrica (Megawatts-hora)	348,586
Valor de las ventas de energía eléctrica (Miles de pesos)	554,201
Personal ocupado dependiente de la razón social. Manufactura	1,354
Actividades Terciarias 2009-2010	Cantidad
Tianguis	6
Mercados públicos	5
Centrales de abasto	1
Centros de acopio de granos	0

b) Factores Socioculturales

El proyecto será una fuente de empleo tanto para los pobladores locales como de las localidades aledañas a Othón P. Blanco, cuya actividad principal es el sector primario, en segundo término, el sector secundario y por último el sector terciario.

De acuerdo a datos proporcionados por el INEGI una gran proporción de la población no tiene acceso a fuentes de trabajo ya que su nivel de escolaridad es bajo (sin instrucción primaria o incompleta). Esta situación deriva en un impedimento al acceso a algún trabajo remunerativo. Con el funcionamiento del proyecto, se estarían generando empleos directos e indirectos, que corresponden a personal que no permanecerá todo el tiempo en la instalación y que se contratará en la zona donde se ubica el proyecto.

Es importante destacar que, en la zona del proyecto se aprovechara el carácter de atractivo turístico por lo que es importante para su permanencia el cuidado del mismo hábitat.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Integración e interpretación del inventario ambiental.

A continuación, se muestra el análisis de la situación actual del sistema ambiental. Esto con la finalidad de identificar aquellos componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas en el funcionamiento del sistema, además de conocer la calidad ambiental actual.

Clima

Tabla 73. Análisis de la situación actual de los factores ambientales

Clave	Tipo de clima	Tipo de clima	Área de ocupación (Km²)	% respecto al Sistema Ambiental
Aw1(x')	Cálido subhúmedo	Aw1(x'), Cálido subhúmedo	1,340.67	69.62%
Aw1	Cálido subhúmedo	Aw1, Cálido subhúmedo	456.276	23.69%
Aw0(x')	Cálido subhúmedo	Aw0(x'), Cálido subhúmedo	128.71	6.68%

El SA cuenta con tres climas muy parecidos debido a su ubicación de altura respecto al nivel del mar, en ese sentido el proyecto no provocaría ninguna afectación o propiciaría algún cambio dentro de la composición del SA, además de que el proyecto se encuentra diseñado para ser funcional dentro del mismo.

Temperaturas y precipitación

Temperatura máxima				
Rango	Zona de temperatura	Rango de temperatura máxima (°C)	Área de ocupación (Km²)	% respecto al Sistema Ambiental
De 32 a 34	Muy cálida	De 32 a 34, Muy cálida	1,702.22	88.40%
De 34 a 36	Muy cálida	De 34 a 36, Muy cálida	223.44	11.60%
Temperatura mínima				
Rango	Zona de temperatura	Rango de temperatura máxima (°C)	Área de ocupación (Km²)	% respecto al Sistema Ambiental
De 16 a 18	Templada	De 16 a 18, Templada	1,925.66	100
Precipitación				
		Rango de precipitación (mm)	Área de ocupación (Km²)	% respecto al Sistema Ambiental
		De 1000 a 1200	762.4	39.59%
		De 1200 a 1500	1,163.26	60.41%

Las temperaturas muestran un clima cálido, así como una precipitación elevada, que coincide con el tipo de clima identificado en el SA, el proyecto contempla materiales que resistirán estas condiciones además de que no interferirán con la escorrentía natural de las precipitaciones recibidas.

Geomorfología

Provincia	Área de ocupación (Km²)	% respecto al Sistema Ambiental
XI, Península de Yucatán	1925.65	100.00%
Sub provincia	Área de ocupación (Km²)	% respecto al Sistema Ambiental
62, Carso yucateco	820.18	42.59%
63, Carso y lomeríos de Campeche	31.29	1.62%
64, Costa baja de Quintana Roo	931.50	48.37%
Cuerpo de agua	142.69	7.41%
Sistema de topoformas	Área de ocupación (Km²)	% respecto al Sistema Ambiental
Cuerpo de agua	153.93	7.99%
200-0/03, Lomerío bajo con hondonadas	31.29	1.62%
500-2/04, Llanura rocosa con hondonadas someras de piso rocoso o cementado	820.18	42.59%
500-3/06, Llanura rocosa de transición inundable	89.38	4.64%
500-5/06, Llanura rocosa de transición inundable y salina	65.04	3.38%
500-7/02, Llanura rocosa de piso rocoso o cementado e inundable	765.84	39.77%

El SA está conformado por llanuras en la gran mayoría de porcentaje siendo que el proyecto se encuentra en una llanura rocosa de piso rocoso o cementado inundable que es el 40% de la composición del SA los materiales y proceso de construcción del proyecto no modificarán este tipo de geomorfología en forma significativa.

Geología

Sistema, clase y tipo de roca	Área de ocupación (Km²)	% respecto al Sistema Ambiental
H2O, Cuerpo de agua perenne Clase N/A Tipo N/A	44.046	2.29%
Ts(cz), Unidad cronoestratigráfica Clase Sedimentaria Tipo Caliza	1,290.94	67.04%
Q(s), Suelo Clase N/A Tipo N/A	167.33	8.69%
Tm(cz), Unidad cronoestratigráfica Clase Sedimentaria Tipo Caliza	423.34	21.98%

El tipo de roca presente en el área de proyecto se encuentra presente en prácticamente 88% del SA, puesto que la caliza sólo se diferencia por el periodo de formación, en este sentido el proyecto no modificará en un área significativa el tipo de geología del SA.

Edafología

Tipo de suelo	Fase física	Fase química	Área de ocupación (Km²)	% respecto al Sistema Ambiental
E, Rendzina	Lítica	ND	1,361.48	70.70%
Gv, Gleysol vértico	ND	ND	180.17	9.36%
IC, Cuerpo de agua	Petrocálcica	ND	139.8	7.26%
IC, Poblado	Petrocálcica	ND	11.18	0.58%
Rc, Regosol calcárico	Lítica	Salina sódica	74.97	3.89%
Vp, Vertisol pélico	ND	ND	158.06	8.21%

El tipo de suelo del proyecto que es rendzina se encuentra en el 70% de la superficie del SA, en este sentido el proyecto no alterará de forma significativa la composición edafológica del SA.

Degradación del suelo

Tipo de degradación	Área de ocupación (Km²)	% respecto al Sistema Ambiental
SN.95, Estable bajo condiciones naturales	53.78	2.79%
SN.90, Estable bajo condiciones naturales	76.67	3.98%
SN.85, Estable bajo condiciones naturales	5.78	0.30%
SN.80, Estable bajo condiciones naturales	744.89	38.68%
SN.75, Estable bajo condiciones naturales	594.1	30.85%
SN.70, Estable bajo condiciones naturales	182.92	9.50%
SN.65, Estable bajo condiciones naturales	52.47	2.72%
SN.60, Estable bajo condiciones naturales	12.76	0.66%
Qd1.90(+), Declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica	19.91	1.03%
Qd1.45(+)/a, Declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica	36.95	1.92%
Fu4.100(+), Pérdida de la función productiva	24.09	1.25%
Fc1.65(+), Compactación	74.06	3.85%
Ca, Cuerpo de agua	47.28	2.46%

El proyecto se encuentra en un tipo de degradación SN.70, que representa el 9.50% del tipo de degradación presente en el SA, si revisamos todos los tipos de degradación de simbología SN representan en conjunto más del 85% del tipo de degradación, siendo importante mencionar que se considera estable nuestro proyecto se encuentra entre los

porcentajes que denotan un crecimiento poblacional, en este sentido el proyecto contempla realizar obras y actividades de forma sustentables para apoyar el crecimiento impulsado por proyectos nacionales como el Tren Maya o Sembrando Vida ayudando en la generación de oferta turística responsable para la población.

Uso de suelo y vegetación

Uso de suelo y vegetación serie V				Uso de suelo y vegetación serie VI				Diferencia de áreas (Km²)	% Cambio
Clave	Uso de suelo y vegetación	Área de ocupación (Km²)	% respecto al Sistema Ambiental	Clave	Uso de suelo y vegetación	Área de ocupación (Km²)	% respecto al Sistema Ambiental		
				ADV	Desprovisto de vegetación	0.13	0.01%	0.13	0.01%
AH	Asentamientos humanos	24.25	1.26%	AH	Asentamientos humanos	52.18	2.71%	27.93	1.45%
ZU	Zona urbana	26.85	1.39%					-26.85	-1.39%
DV	Sin vegetación aparente	1.06	0.06%	DV	Sin vegetación aparente	1.06	0.05%	0.00	0.00%
IAPF	Agrícola-pecuaria-forestal	198.16	10.29%	PC	Pastizal cultivado	125.97	6.54%	13.01	0.68%
				RA	Agricultura de riego anual	0.64	0.03%		
				RP	Agricultura de riego permanente	3.51	0.18%		
				RS	Agricultura de riego semipermanente	3.28	0.17%		
				TA	Agricultura de temporal anual	52.02	2.70%		
				TP	Agricultura de temporal permanente	23.06	1.20%		
				TS	Agricultura de temporal semipermanente	2.69	0.14%		
VM	Manglar	127.88	6.64%	VM	Manglar	127.05	6.60%	-0.83	-0.04%
SMQ	Selva mediana subperennifolia	36.33	1.89%	SMQ	Selva mediana subperennifolia	33.32	1.73%	-3.01	-0.16%
VSA/SBQ	Selva baja espinosa subperennifolia arbustiva	89.27	4.64%	VSA/SBQ	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa subperennifolia	87.42	4.54%	-1.85	-0.10%
VSA/SBQ	Selva baja espinosa subperennifolia arbórea	79.61	4.13%	VSA/SBQ	Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa subperennifolia	77.22	4.01%	-2.39	-0.12%
VSA/SMQ	Selva mediana subperennifolia arbustiva	88.74	4.61%	VSA/SMQ	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	43.81	2.28%	-44.93	-2.33%
VSA/SMQ	Selva mediana subperennifolia arbórea	1055.85	54.83%	VSA/SMQ	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	1090.71	56.64%	34.86	1.81%
VT	Tular	60.28	3.13%	VT	Tular	63.83	3.31%	3.55	0.18%
H2O	Cuerpo de agua	137.38	7.13%	H2O	Cuerpo de agua	137.76	7.15%	0.38	0.02%

Como puede observarse en el transcurso de 5 años ha existido una modificación menor en las diferentes composiciones del uso de suelo del SA, en algunos casos el cambio obedece más a un cambio en la categorización, que puede observarse en la categoría del uso de suelo del área del proyecto que pasó de ser considerada como Selva mediana subperennifolia a ser Pastizal cultivado, siendo importante mencionar que en los alrededores del proyecto se cuentan con zonas libres de cobertura vegetal sin embargo, la zona del proyecto es la única que ha conservado la cobertura natural de manglar y especies arbóreas sin que cumpla con las condiciones de selva mediana subperennifolia.

En este sentido es importante mencionar que la zona del proyecto no es selva, y que el desarrollo del proyecto no contempla la remoción de individuos arbóreos por lo que no se incrementará la afectación y degradación en el Sistema Ambiental.

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

El impacto ambiental es la transformación, modificación o alteración de cualquiera de los componentes del medio ambiente (biótico, abiótico y humano), como resultado del desarrollo de un proyecto en sus diversas etapas. La información sobre los impactos ambientales potenciales de una acción propuesta forma la base técnica para comparaciones de alternativas, inclusive la alternativa de no acción.

Todos los efectos ambientales significativos, inclusive los beneficiosos, deben recibir atención. Aunque el término de "impacto ambiental" se ha interpretado en el sentido negativo, muchas acciones tienen efectos positivos significativos que deben definirse y discutirse claramente (generación de empleos, beneficios sociales, entre otros).

V.I Identificación de impactos

Se identificaron las principales actividades inherentes al desarrollo del proyecto, así como los principales componentes ambientales susceptibles de afectación, los cuales han sido las siguientes:

- **Actividades del proyecto**

Etapas de Preparación del sitio

Trazo de la obra

Excavación en espejo de agua

Etapas de Construcción

Construcción de espejo de agua y deck de madera

Construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3

(Se aclara que se consideró la totalidad del proceso completo constructivo, por lo que se resumieron los conceptos de "Hincado de pilotes", "Colocación de largueras, travesaños, tablas, tablonés", "Levantamiento de postes y techumbre de palapa" e "Instalación de accesorios e iluminación")

Etapas de Operación y mantenimiento

Uso de muelles y cabañas

Mantenimiento de la infraestructura

Etapas de abandono.

Desmantelamiento de la infraestructura

Particulares

Actividades humanas

Uso de maquinaria y vehículos

Generación de Residuos Sólidos Urbanos

Generación de Residuos de Manejo Especial

Generación de Residuos Peligrosos.

- **Componentes ambientales**

Además de mostrar los componentes ambientales se muestra la lista de los indicadores de impacto a considerar

Componentes Abióticos

Aire

Calidad del Aire (generación de partículas y emisiones a la atmósfera)

Como indicador, para que la calidad del aire sea buena, deberá emitirse a la atmósfera como máximo los límites establecidos en las siguientes normas:

- NOM-041-SEMARNAT-2015.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible
- NOM-045-SEMARNAT-2017.-. Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Generación de ruido

Para contaminación ambiental originada por la emisión de ruido, ocasionada por automóviles y actividades manuales constructivas, entre otras, es necesario tomar lo establecido en las siguientes Normas oficiales mexicanas, y compararlo con lo que se genera en el lugar de trabajo. Para que se tenga un efecto mínimo, el ruido producido en el proceso constructivo no se debe rebasar los límites establecidos:

- NOM-080-SEMARNAT-1994 referente a los límites máximos permisibles de ruido provenientes del escape de vehículos automotores.
- NOM-081-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Agua

Generación de aguas residuales

Afectación a la hidrología lagunar

Es importante mencionar que no se considera el uso de agua para la construcción y operación del proyecto, sin embargo, en caso de ser utilizada no será extraída en el área del proyecto ya que no será necesaria más que para cubrir las necesidades de los trabajadores, y para éste fin se comprarán garrafones. En caso de ser requerida el agua potable, se comprará por medio de pipas a una empresa que haga una explotación adecuada del recurso.

Calidad del Suelo

Suelo terrestre

Lecho marino

La calidad del suelo puede verse afectada por el trabajo de construcción del muelle debido al personal laborando en el sitio y el uso inadecuado de herramientas, también se considera la posibilidad de erosión del lecho marino por el proceso de colocación del nuevo muelle o excavación del espejo de agua. Así mismo en las diferentes etapas del proyecto se podrían generar residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos

Los indicativos para determinar la calidad del suelo en el caso del proyecto serán:

- Tipo y volumen de residuos generados
- Disposición y manejo de los residuos generados

Componentes Biológicos:

Flora

Afectación de la cubierta vegetal

Los indicadores de los impactos en la flora del proyecto serán:

- Superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por las obras y valoración de su importancia en función del área de influencia del proyecto.
- Número de especies protegidas o endémicas afectadas.

Fauna

Desplazamiento de la fauna

Los indicadores pueden ser parecidos a los de vegetación, aunque debido a su movilidad, debe considerarse también el efecto barrera de la infraestructura, aunque en el caso del proyecto, se puede considerar inexistente, pues el proyecto no significará una infraestructura que físicamente represente una barrera.

- Superficie de ocupación o de presencia potencial de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas y valoración de su importancia.
- Poblaciones de especies endémicas protegidas o de interés afectadas.

Componentes Socioeconómicos

Generación de empleo

Atractivo turístico

El indicativo más claro para este indicador es el número de empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Los métodos utilizados en el presente estudio para la identificación y evaluación de impactos sobre el medio ambiente o sobre alguno de sus componentes son "Matriz Causa-Efecto" y la "Metodología de Domingo Gómez Orea". Estos son métodos cualitativos y cuantitativos, son muy valiosos para valorar diversas alternativas del mismo proyecto, así como establecer medidas correctas para contrarrestar efectos negativos que pudieran ocasionar un desequilibrio ecológico, a continuación, se explican para su mejor comprensión.

Con el primer método las entradas en filas y columnas se pueden definir las relaciones existentes entre las actividades que se llevarán a cabo y el entorno en el que se pretende realizar el proyecto.

Por otro lado, es necesario recordar que no todas las acciones que pudieran considerarse se aplican en todos los proyectos, y que no todos los componentes ambientales afectables potencialmente son realmente susceptibles de ser modificados, con lo que la matriz de interacción se reduce notablemente, así como el número de interacciones, hasta el punto de permitir que la información que se obtenga de esta matriz sea manejable.

Además, de acuerdo a las características propias del proyecto, es posible que puedan agregarse otras acciones y parámetros que no estén contenidos en las listas de verificación sugeridas por el método.

El primer paso para la utilización de Matriz de Causa- Efecto consiste en la identificación de las interacciones existentes, para lo cual, se consideran todas las acciones (columnas) que pueden tener lugar dentro del proyecto en cuestión. A continuación, se requiere considerar todos aquellos indicadores ambientales de importancia (filas), trazando una diagonal en la cuadrícula correspondiente a la columna (acción) y a la fila (componente) consideradas.

Una vez hecho esto para todas las acciones, se tendrán marcadas las cuadrículas que representen interacciones o los efectos a tener en cuenta. Después de que se han

marcado las cuadrículas que representan los impactos posibles, se procede a una evaluación individual de los más importantes; así cada cuadrícula admite dos valores:

- Magnitud, según el número de 1 a 3, en el que 3 corresponde a la alteración máxima provocada en el componente ambiental considerado, y 1 la mínima.

Los valores de magnitud van precedidos de un signo positivo (+) o negativo (-), según se trate de efectos en provecho o desmedro del medio ambiente, respectivamente, entendiéndose como provecho a aquellos componentes que mejoran la calidad ambiental.

- Importancia (ponderación), que da el peso relativo que el componente ambiental considerado tiene dentro del proyecto, o la posibilidad de que se presenten alteraciones.

La forma como cada acción propuesta afecta a los parámetros ambientales analizados, se puede visualizar a través de los promedios positivos y promedios negativos para cada columna, que no son más que la suma cuadrículas marcadas cuya magnitud tenga el signo positivo y negativo respectivamente.

Con los promedios positivos y negativos no se puede saber que tan beneficiosa es la acción propuesta, para definir esto se recurre al promedio aritmético. Para obtener el valor en el casillero respectivo, sólo basta multiplicar el valor de la magnitud con la importancia de cada casillero, y adicionarlos algebraicamente según cada columna. De igual forma las mismas estadísticas que se hicieron para cada columna deben hacerse para cada fila.

En síntesis, para elaborar la Matriz de Evaluación de Impactos Causa- Efecto se aplicaron los siguientes procedimientos:

1. Determinar el área a evaluar.
2. Determinar las acciones que ejercerá el proyecto sobre el área.

3. Determinar para cada acción, que elementos se afectan, (Indicadores ambientales).
Esto se logra mediante el rayado correspondiente a la cuadrícula de interacción.
4. Determinar la importancia de cada elemento en una escala de 1 a 3.
5. Determinar la magnitud de cada acción sobre cada elemento de en una escala de 1 a 3.
6. Determinar si la magnitud, es positiva o negativa.
7. Determinar cuantas acciones del proyecto afectan al ambiente, desglosándolas en positivo o negativas.
8. Establecer los números de impactos positivos y negativos.
9. Determinar cuántos elementos del ambiente son afectados por el proyecto, desglosándolos en positivos y negativos.
10. Establecer los sumatorios totales de los impactos.

Teniendo en cuenta los criterios anteriores, la valoración cualitativa se puede realizar con la siguiente clasificación:

Compatible. Cuando la recuperación no precisa las medidas correctoras y la misma es inmediata tras el cese de la actividad.

Moderado. La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo y no se precisan medidas correctoras intensivas.

Severo. La recuperación de las condiciones del medio exige la puesta en marcha de medidas correctoras y, a pesar de ello, la recuperación precisa de un tiempo dilatado.

Crítico. La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida irrecuperable de las condiciones ambientales originales, incluso con la adopción de medidas correctoras.

A partir de la identificación cualitativa de los impactos ambientales se procede a su evaluación cuantitativa con base en la metodología propuesta por Domingo Gómez Orea que nos permite determinar la importancia del impacto para poder establecer las medidas

adecuadas, ya sean preventivas, de mitigación o de compensación, los criterios que se consideran son los siguientes:

- **Naturaleza (NA)** (Si es beneficioso o perjudicial)
- **Acumulación (AC)** (Incremento Progresivo)
- **Relación causa - efecto (EF)** (Relación Causa-Efecto)
- **Extensión (EX)** (Área de Influencia)
- **Intensidad (IN)** (Grado de Destrucción)
- **Momento (MO)** (Plazo de manifestación)
- **Periodicidad (PR)** (Regularidad de la manifestación)
- **Persistencia (PE)** (Permanencia del Impacto)
- **Recuperabilidad (MC)** (Reconstrucción por medios humanos)
- **Reversibilidad (RV)** (Recuperación de condiciones iniciales)
- **Sinergismo (SI)** (Generación de otros impactos)
- **Presencia (PNC)** (Importancia del impacto)

Con dichos criterios se identifica la importancia del impacto misma que está dada por la ecuación:

$$I = (NA) (AC+RCE+EX+IN+MO+PR+PE+MC+RV+SI+PCN)$$

Dónde:

I = Importancia del impacto.

Criterios

Los criterios y escalas de evaluación son:

Tabla 74. Criterios para la evaluación de los impactos ambientales

Criterio	Descripción	Clasificación	Valor
Naturaleza	Indica si el impacto mejora o deteriora el ambiente	Beneficioso	+

Criterio	Descripción	Clasificación	Valor
		Perjudicial	-
Acumulación	Indica si el efecto del impacto se suma a los efectos de los otros elementos ambientales.	Simple	1
		Acumulativo	2
Relación Causa-Efecto	Indica la vía de propagación del impacto	Indirecto	1
		Directo	2
Extensión	Refleja el grado de cobertura de un impacto en el sentido de su propagación espacial	Puntual	1
		Parcial	2
		Extenso	3
		Total	4
		Crítico	5
Intensidad	Refleja el grado de alteración o cambio de una variable ambiental	Baja	1
		Media	2
		Alta	3
		Muy alta	4
		Total	5
Momento	Indica el momento en que ocurre el impacto	Largo plazo	1
		Mediano plazo	2
		Inmediato	3
		Crítico	4
Periodicidad	Refleja el grado de ocurrencia del impacto	Irregular, Discontinuo	1
		Periódico	2
		Continuo	3
Persistencia	Indica el tiempo que permanecerá el efecto a partir de la aparición	Fugaz	1
		Temporal	2
		Permanente	3
Recuperabilidad	Indica la posibilidad de que el elemento afectado alcance o mejore las condiciones originales mediante las medidas correctoras.	De manera inmediata	1
		A medio plazo	2
		Mitigable	3
		Irrecuperable	4
Reversibilidad	Característica que indica la posibilidad de que el componente ambiental afectado recupere su condición base, en forma natural o mediante acciones.	Corto plazo	1
		Mediano plazo	2
		Irreversible	3
Sinergismo	Refleja si el efecto del impacto provoca la generación de nuevos impactos.	Sin sinergismo	1
		Sinérgico	2
		Muy sinérgico	3
Presencia	Refleja la importancia del efecto del impacto ambiental.	Mínima	1
		Notable	2

Considerando los valores que se asignaron a cada criterio se tienen los siguientes rangos de valores para la jerarquización de los impactos.

Tabla 75. Criterios para la jerarquización de los impactos

Jerarquización de impactos ambientales para naturaleza Positiva	Jerarquización de impactos ambientales para naturaleza negativa	Rango de valores
Beneficio bajo	Compatible	<12
Beneficio medio	Moderado	12-20
Beneficio alto	Severo	20-28

Beneficio muy alto	Crítico	28-34
--------------------	---------	-------

Para generar la matriz se tomó en cuenta la información presentada en las siguientes páginas.

V.2. Caracterización de los impactos

Con base en las condiciones ambientales actuales, con fundamento en el capítulo IV. Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada en el Área De Influencia Del Proyecto, se caracterizaron los siguientes impactos.

Para la identificación de los efectos potenciales en el área de estudio, inherentes al desarrollo del proyecto, se consideró la situación actual de los componentes ambientales (desarrollada en el diagnóstico ambiental), con los que posteriormente se procedió a la identificación de las perturbaciones y efectos.

Tabla 76. Valoración de los Componentes Ambientales

Factores Ambientales	Valor
Medio Abiótico	
Aire	
Calidad del aire	1
Generación de ruido	1
Agua	
Generación de aguas residuales	1
Afectación a la hidrología lagunar	2
Suelo	
Suelo terrestre	1
Lecho marino	2
Medio Biótico	
Flora	
Afectación de la cubierta vegetal	2
Fauna	
Desplazamiento de la fauna	2
Medio Socio económico	
Generación de empleos	1
Atractivo turístico	1

En la siguiente matriz de causa-efecto se analizan los efectos ambientales ya generados por las actividades inherentes al desarrollo del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



Tabla 77. Matriz de Causa - Efecto

Etapa	Preparación del sitio				Construcción				Operación y mantenimiento				Abandono del sitio		Particulares										Valoración cuantitativa		
Actividad, factor ambiental	Trazo de la obra		Excavación de espejo de agua		Construcción de espejo de agua y deck de madera		Construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3		Uso de muelles y cabañas		Mantenimiento de infraestructura		Desmantelamiento de la infraestructura		Actividades humanas		Uso de maquinaria y vehículos		Generación de residuos sólidos urbanos		Generación de residuos de manejo especial		Generación de residuos peligrosos		Número de impactos positivos	Numero de impactos negativos	Sumatoria total de impactos
	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I			
Medio Abiótico																											
Aire																											
Calidad del aire	0	1	-1	1	-1	1	-1	1	0	1	-1	1	-1	1	0	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	5	-6
Generación de ruido	0	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	7	-8
Agua																											
Generación de aguas residuales	0	1	0	1	-1	1	-1	1	-1	1	0	1	0	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	-4
Afectación a la hidrología lagunar	0	2	-1	2	-1	2	0	2	-1	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	3	-6
Suelo																											
Suelo terrestre	0	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	0	1	1	1	-1	1	0	1	-1	1	0	1	0	1	1	6	-5
Lecho marino	0	2	0	2	-1	2	-1	2	0	2	0	2	1	2	-1	2	0	2	-1	2	0	2	0	2	1	4	-6
Medio Biótico																											
Flora																											
Afectación de la cubierta vegetal	0	2	0	2	-1	2	-1	2	-1	2	0	2	1	2	-1	2	0	2	0	2	0	2	0	2	1	4	-6
Fauna																											
Desplazamiento de la fauna	0	2	0	2	-1	2	0	2	-1	2	0	2	1	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	1	2	-2
Medio Socio económico																											
Generación de empleos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	9	0	9
Atractivo turístico	1	1	0	1	0	1	0	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	6	0	7
Número de impactos positivos	2		1		1		1		2		2		6		2		2		0		0		0		19		
Número de impactos negativos	0		4		8		6		6		2		2		5		2		2		0		0		37		
Sumatoria total de impactos	2		-4		-11		-7		-6		0		7		-5		0		-3		0		0		-27		

Interpretación de resultados

El efecto que cada actividad tiene sobre el indicador ambiental analizado se obtiene a partir del producto de la magnitud de la afectación que la actividad va a tener por la importancia del factor ambiental.

$$MI_i = (A_i)(IA_i)$$

Donde:

MI_i = Magnitud del impacto

(A_i) = Actividad a realizar



(IA_i) =Factor ambiental

A través de la fórmula anterior se obtuvo el número de impactos positivos y negativos para cada columna y posteriormente, se calculó el sumatorio total de impactos. De esta forma podemos visualizar la forma como cada actividad del proyecto afecta a los parámetros ambientales analizados. Los valores que se registran en sumatorio total indican cuan beneficiosa o perjudicial es la actividad de las diferentes etapas del desarrollo del proyecto.

A continuación, se muestran las actividades con los valores obtenidos, para evidenciar cuáles y en qué etapas se muestran impactos negativos y positivos y así poder sustentar el desarrollo del proyecto.

Tabla 78 Impacto de las Actividades

Actividad	Valor	Interpretación
Preparación del sitio		
Trazo de la obra	2	No significativo
Excavación de espejo de agua	-4	Moderado
Construcción		
Construcción de espejo de agua y deck de madera	-11	Significativo
Construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3	-7	Moderado
Operación y mantenimiento		
Uso de muelles y cabañas	-6	Moderado
Mantenimiento de infraestructura	0	No significativo
Abandono del sitio		
Desmantelamiento de la infraestructura	7	Moderado
Particulares		
Actividades humanas	-5	Moderado
Uso de maquinaria y vehículos	0	No significativo
Generación de residuos sólidos urbanos	-3	No significativo
Generación de residuos de manejo especial	0	No significativo
Generación de residuos peligrosos	0	No significativo

Se aplica el mismo criterio para las filas de la matriz y se observa los impactos hacia los factores ambientales:

Tabla 79. Impactos en los Componentes Ambientales

Factores Ambientales	Valor	Interpretación
Medio Abiótico		
Aire		
Calidad del aire	-6	Moderado
Generación de ruido	-8	Significativo
Agua		
Generación de aguas residuales	-4	Moderado
Afectación a la hidrología lagunar	-6	Moderado
Suelo		
Suelo terrestre	-5	Moderado
Lecho marino	-6	Moderado
Medio Biótico		
Flora		
Afectación de la cubierta vegetal	-6	Moderado
Fauna		
Desplazamiento de la fauna	-2	No significativo
Medio Socio económico		
Generación de empleos	9	Significativo
Atractivo turístico	7	Moderado

En conclusión, se encuentran efectos adversos al medio ambiente por las etapas de preparación del sitio, construcción y operación. Sin embargo, existen medidas de prevención y mitigación que pueden reducir los efectos en estas etapas.

El número de impacto negativos obtenidos fue de 37, mientras que los impactos positivos obtenidos fueron 19, siendo que en el sumatorio total se obtiene un valor de -27 lo que indica un impacto negativo.

El mayor valor negativo obtenido de la evaluación para las actividades del proyecto es de -11 en la "Construcción de espejo de agua y deck de madera" con un **impacto significativo**; seguido de -7 de la "Construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3" teniendo un **impacto moderado** y -6 del "Uso de muelles y cabañas" teniendo un **impacto moderado**, esto nos indica que, si existirá un aporte de impactos negativos por el desarrollo del proyecto, sin embargo, como puede observarse todas las demás actividades representan impactos no significativos, siendo importante mencionar que la aplicación de medidas de prevención y mitigación minimizarán dichos impactos, lo que significa que el proyecto no representa un problema significativo para el medio ambiente.

Por otro lado, se pueden observar impactos en los componentes ambientales negativos encontrándose el factor ruido con un valor de -8 siendo el único indicado como **"significativo"** todos los demás factores se encuentran en un intervalo **"moderado"**. Se resaltan dos impactos positivos significativos en el área socioeconómica, lo que beneficiará a la población de la zona. Este tipo de impactos moderados pueden de igual forma ser prevenidos y mitigados aplicando las medidas adecuadas.

En la siguiente tabla se analizan los impactos ambientales identificados a partir de la matriz de causa-efecto por las actividades inherentes al desarrollo del proyecto.

Tabla 80. Impactos ambientales identificados

Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Descripción del impacto identificado
Aire	Preparación del sitio	Excavación de espejo de agua	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de preparación del sitio debido a la generación de ruido producto de las actividades de excavación de espejo de agua.
	Construcción	Construcción de espejo de agua y deck de madera	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de construcción debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto de las actividades de construcción de espejo de agua y deck de madera
		Construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de construcción debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto de las actividades de Construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3
	Operación y mantenimiento	Uso de muelles y cabañas	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de operación y mantenimiento debido a la emisión de ruido producido por las personas que ocupen las instalaciones.
		Mantenimiento de infraestructura	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de operación debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto del mantenimiento de la infraestructura
	Abandono del sitio	Desmantelamiento de la infraestructura	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de operación debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto del desmantelamiento de la infraestructura
	Particulares	Actividades humanas y uso de maquinaria y equipos	Impacto en la calidad del aire durante las etapas constructivas debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto de la construcción del proyecto por las actividades humanas y uso de maquinaria y equipo
Agua	Preparación del sitio	Excavación de espejo de agua	Impacto en la calidad del agua durante la etapa de preparación del sitio debido a la posibilidad de generar una afectación a la hidrología lagunar debido a la excavación del espejo de agua.
	Construcción	Construcción de espejo de agua y deck de madera	Impacto en la calidad del agua durante la etapa de construcción debido a la generación de aguas residuales y posible intervención en la hidrología de la Laguna durante las actividades de construcción de espejo de agua y deck de madera.
		Construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3	Impacto en la calidad del agua durante la etapa de construcción debido a la generación de aguas residuales producto del uso sanitario por parte de los trabajadores así como contaminación de la Laguna debido a las actividades de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Descripción del impacto identificado
			Construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3.
	Operación y mantenimiento	Uso de muelles y cabañas	Impacto en la calidad del agua durante la etapa de operación del proyecto debido al movimiento de las aguas cercanas al proyecto, así como contaminación por parte de las personas que lo usen.
Suelo	Preparación del sitio	Excavación de espejo de agua	Impacto en la calidad del suelo debido a las actividades de excavación afectando la zona federal y el lecho marino
	Construcción	Construcción de espejo de agua y deck de madera	Impacto en la calidad del suelo debido a la modificación del suelo terrestre y lecho marino debido a la Construcción de espejo de agua y deck de madera.
		Construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3	Impacto en la calidad del suelo debido a la modificación del suelo terrestre y lecho marino debido a la construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3
	Operación y mantenimiento	Uso de muelles y cabañas	Impacto en la calidad del suelo debido a la modificación del suelo terrestre y lecho marino que podrían provocar los usuarios del proyecto debido a las actividades recreativas que allí se realicen durante la operación del mismo
Flora	Construcción	Construcción de espejo de agua y deck de madera	Impacto en la calidad del medio biótico debido al riesgo de afectación a la flora en el área de influencia debido a la Construcción de espejo de agua y deck de madera que podría dañar flora sujeta a condición de protección.
		Construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3	Impacto en la calidad del medio biótico debido al riesgo de afectación a la flora en el área de influencia debido a la Construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3 que podría dañar flora sujeta a condición de protección.
	Operación y mantenimiento	Uso de muelles y cabañas	Impacto en la calidad del medio biótico debido a la afectación producida en el área de influencia debido al uso del proyecto por parte de los usuarios, quienes pueden molestar y dañar la flora sujeta a condición de protección.
	Abandono del sitio	Desmantelamiento de la infraestructura	Impacto en la calidad del medio biótico debido a la restauración producida en el área de influencia debido al desmantelamiento del proyecto por parte del promovente disminuyendo el riesgo de afectación de la flora adyacente en el área de influencia..
Fauna	Construcción	Construcción de espejo de agua y deck de madera	Impacto en la calidad del medio biótico debido al riesgo de afectación a la fauna en el área de influencia debido al ahuyentamiento provocado por las actividades de la Construcción de espejo de agua y deck de madera.
	Operación y mantenimiento	Uso de muelles y cabañas	Impacto en la calidad del medio biótico debido a la afectación producida en el área de influencia debido al uso del proyecto por parte de los usuarios, quienes pueden molestar y dañar la fauna sujeta a condición de protección.
	Abandono del sitio	Desmantelamiento de la infraestructura	Impacto en la calidad del medio biótico debido a la restauración producida en el área de influencia debido al desmantelamiento del proyecto por parte del promovente disminuyendo el riesgo de afectación de la fauna adyacente en el área de influencia.
Socio económico	Diversas etapas del proyecto	Generación de empleos	Impacto en el medio socio económico durante todas las etapas del proyecto debido a la derrama económica directa e indirecta del proyecto que incluye contratación de mano de obra y actividades de mantenimiento continuo.
	Diversas etapas del proyecto	Atractivo turístico	Impacto en el medio socio económico durante todas las etapas del proyecto, principalmente durante la operación, al significar un sitio de apreciación de la naturaleza, que por su bajo impacto proporciona una oportunidad de realizar turismo sustentable.

V.3. Valoración de los impactos

Una vez identificados los impactos ambientales se prosiguió a su evaluación conforme a la metodología propuesta por Domingo Gómez Orea, a continuación, se muestran los resultados de dicha evaluación

Tabla 81. Evaluación de los impactos ambientales identificados

Impactos Significativos Identificados	Criterios de evaluación de impacto ambientales												
	Naturaleza (NA)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Extensión (EX)	Intensidad (IN)	Momento (MO)	Periodicidad (PR)	Persistencia (PE)	Recuperabilidad (MC)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Presencia (PNC)	Jerarquización del impacto
Impacto en la calidad del aire durante la etapa de preparación del sitio debido a la generación de ruido producto de las actividades de excavación de espejo de agua.	-1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	-14 Moderado
Impacto en la calidad del aire durante la etapa de construcción debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto de las actividades de construcción de espejo de agua y deck de madera	-1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	-14 Moderado
Impacto en la calidad del aire durante la etapa de construcción debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto de las actividades de Construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3	-1	1	2	2	1	3	1	1	1	1	1	1	-15 Moderado
Impacto en la calidad del aire durante la etapa de operación y mantenimiento debido a la emisión de ruido producido por las personas que ocupen las instalaciones.	-1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	-14 Moderado
Impacto en la calidad del aire durante la etapa de operación debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto del mantenimiento de la infraestructura	-1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	-14 Moderado
Impacto en la calidad del aire durante la etapa de operación debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto del desmantelamiento de la infraestructura	-1	1	1	3	1	2	2	1	1	1	1	1	-15 Moderado
Impacto en la calidad del aire durante las etapas constructivas debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto de la construcción del proyecto por las actividades humanas y uso de maquinaria y equipo	-1	1	2	1	1	2	3	1	1	2	1	1	-16 Moderado
Impacto en la calidad del agua durante la etapa de preparación del sitio debido a la posibilidad de generar una afectación a la hidrología lagunar debido a la excavación del espejo de agua.	-1	1	2	1	1	3	1	1	1	2	1	1	-15 Moderado
Impacto en la calidad del agua durante la etapa de construcción debido a la generación de aguas residuales y posible intervención en la hidrología de la Laguna durante las actividades de construcción de espejo de agua y deck de madera.	-1	1	2	1	1	3	1	1	3	1	1	2	-17 Moderado

Impactos Significativos Identificados	Criterios de evaluación de impacto ambientales													
	Naturaleza (NA)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Extensión (EX)	Intensidad (IN)	Momento (MO)	Periodicidad (PR)	Persistencia (PE)	Recuperabilidad (MC)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Presencia (PNC)	Jerarquización del impacto	
Impacto en la calidad del agua durante la etapa de construcción debido a la generación de aguas residuales producto del uso sanitario por parte de los trabajadores así como contaminación de la Laguna debido a las actividades de Construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3.	-1	1	1	1	1	2	1	1	3	1	1	2	-15	Moderado
Impacto en la calidad del agua durante la etapa de operación del proyecto debido al movimiento de las aguas cercanas al proyecto, así como contaminación por parte de las personas que lo usen.	-1	1	1	1	1	2	2	1	3	1	1	2	-16	Moderado
Impacto en la calidad del suelo debido a las actividades de excavación afectando la zona federal y el lecho marino	-1	1	2	2	1	3	1	1	3	2	1	1	-18	Moderado
Impacto en la calidad del suelo debido a la modificación del suelo terrestre y lecho marino debido a la Construcción de espejo de agua y deck de madera.	-1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	2	-15	Moderado
Impacto en la calidad del suelo debido a la modificación del suelo terrestre y lecho marino debido a la construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3	-1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	2	-15	Moderado
Impacto en la calidad del suelo debido a la modificación del suelo terrestre y lecho marino que podrían provocar los usuarios del proyecto debido a las actividades recreativas que allí se realicen durante la operación del mismo	-1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	2	-15	Moderado
Impacto en la calidad del medio biótico debido al riesgo de afectación a la flora en el área de influencia debido a la Construcción de espejo de agua y deck de madera que podría dañar flora sujeta a condición de protección.	-1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	2	-15	Moderado
Impacto en la calidad del medio biótico debido al riesgo de afectación a la flora en el área de influencia debido a la Construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3 que podría dañar flora sujeta a condición de protección.	-1	1	2	1	1	3	3	2	1	2	1	2	-19	Moderado
Impacto en la calidad del medio biótico debido a la afectación producida en el área de influencia debido al uso del proyecto por parte de los usuarios, quienes pueden molestar y dañar la flora sujeta a condición de protección.	-1	1	2	2	2	2	2	3	1	2	1	2	-20	Moderado
Impacto en la calidad del medio biótico debido a la restauración producida en el área de influencia debido al desmantelamiento del proyecto por parte del promovente disminuyendo el riesgo de afectación de la flora adyacente en el área de influencia..	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	14	Beneficioso Medio
Impacto en la calidad del medio biótico debido al riesgo de afectación a la fauna en el área de influencia debido al ahuyentamiento provocado por las actividades de la Construcción de espejo de agua y deck de madera.	-1	1	2	1	2	3	1	3	2	2	1	1	-19	Moderado
Impacto en la calidad del medio biótico debido a la afectación producida en el área de influencia debido al uso del proyecto por parte de los usuarios, quienes pueden molestar y dañar la fauna	-1	1	2	1	2	3	1	2	2	2	1	2	-19	Moderado

Impactos Significativos Identificados	Criterios de evaluación de impacto ambientales													
	Naturaleza (NA)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Extensión (EX)	Intensidad (IN)	Momento (MO)	Periodicidad (PR)	Persistencia (PE)	Recuperabilidad (MC)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Presencia (PNC)	Jerarquización del impacto	
sujeta a condición de protección.														
Impacto en la calidad del medio biótico debido a la restauración producida en el área de influencia debido al desmantelamiento del proyecto por parte del promovente disminuyendo el riesgo de afectación de la fauna adyacente en el área de influencia..	1	1	1	1	2	3	1	3	3	3	1	1	20	Beneficioso Medio
Impacto en el medio socio económico durante todas las etapas del proyecto debido a la derrama económica directa e indirecta del proyecto que incluye contratación de mano de obra y actividades de mantenimiento continuo.	1	1	1	1	2	3	1	3	3	3	1	1	20	Beneficioso Medio
Impacto en el medio socio económico durante todas las etapas del proyecto, principalmente durante la operación, al significar un sitio de apreciación de la naturaleza, que por su bajo impacto proporciona una oportunidad de realizar turismo sustentable.	1	1	1	1	2	3	1	3	3	3	1	2	21	Beneficioso Alto

V.4. Conclusiones

Tal como puede apreciarse en la tabla anterior existe una serie de impactos que se encuentran catalogados dentro del rango moderado lo que significa que realizando las medidas preventivas correctas se puede disminuir aún más el impacto provocado durante las diferentes etapas de proyecto, es importante señalar como existe un número considerable de impactos positivos,

Dentro de los impactos relevantes y significativos, sobre los que deberá ponerse un análisis más exhaustivo encontramos los relacionados con afectaciones al suelo y lecho marino, así como afectaciones a la flora y fauna del área de influencia.

A pesar de esto se consideran impactos aceptables debido a que existen las condiciones y técnicas que permitan disminuir considerablemente el nivel de afectación, siendo además viables la supervisión en el sitio durante el tiempo construido.

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Para determinar cada una de las medidas de prevención y mitigación, se consideró lo que fueran viables económica y técnicamente, incluyendo las explicaciones de su mecanismo, la forma en que se evaluará su eficiencia, así como y la etapa en la que se implementarán, también las especificaciones de operación y mantenimiento en caso de que la medida implique el empleo de equipo o la construcción de obras.

Tabla 82. Medidas de prevención y mitigación propuestas

Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Descripción del impacto identificado	Medida de prevención, mitigación y compensación	Duración de las medidas
Aire	Preparación del sitio	Excavación de espejo de agua	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de preparación del sitio debido a la generación de ruido producto de las actividades de excavación de espejo de agua.	Se supervisará el proceso para garantizar sea realizado conforme a calendarización, se utilizará sólo herramientas manuales para evitar uso de maquinaria eléctrica o de combustión, se laborará sólo en horario diurno.	Durante todo el tiempo constructivo del proyecto
	Construcción	Construcción de espejo de agua y deck de madera	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de construcción debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto de las actividades de construcción de espejo de agua y deck de madera	Se supervisará el proceso para garantizar sea realizado conforme a calendarización, se utilizará sólo herramientas manuales para evitar uso de maquinaria eléctrica o de combustión, se prohibirá el ingreso vehicular en la zona del proyecto y se laborará sólo en horario diurno.	Durante todo el tiempo constructivo del proyecto
		Construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de construcción debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto de las actividades de Construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3	Se supervisará el proceso para garantizar sea realizado conforme a calendarización, se utilizará sólo herramientas manuales para evitar uso de maquinaria eléctrica o de combustión, se prohibirá el ingreso vehicular en la zona del proyecto y se laborará sólo en horario diurno.	Durante todo el tiempo constructivo del proyecto
	Operación y mantenimiento	Uso de muelles y cabañas	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de operación y mantenimiento debido a la emisión de ruido producido por las personas que ocupen las instalaciones.	Se instaurará un reglamento prohibiendo un límite de aforo de 6-8 personas por cabaña, además de que las actividades acuáticas serán limitadas solo a kayakismo, nado y práctica de snorkel, es importante mencionar que no se permitirá el uso de transporte acuático motorizado de ningún tipo, o el de embarcaciones de aforo mayor a 2 personas, estas actividades deberán realizarse en horario diurno, prohibiendo las actividades acuáticas en la noche, siendo posible solo utilizar los muelles en su superficie superior durante un periodo no mayor a 4 horas continuas.	Durante todo el tiempo de vida de operación del proyecto
		Mantenimiento de infraestructura	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de operación debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto del mantenimiento de la infraestructura	Se realizarán revisiones periódicas de la infraestructura para evitar su deterioro, haciendo las reparaciones de forma manual, debido al tipo de infraestructura no se considera el uso de maquinaria pesada.	Durante todo el tiempo de vida de operación del proyecto
	Abandono del sitio	Desmantelamiento de la infraestructura	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de operación debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto del desmantelamiento de la infraestructura	En caso de realizarse el desmantelamiento de la infraestructura, este será mediante el uso de herramienta manual y en horario diurno.	Durante el tiempo de desmantelamiento de la infraestructura
	Particulares	Actividades humanas y uso de maquinaria y equipos	Impacto en la calidad del aire durante las etapas constructivas debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto de la construcción	Se supervisará todo el proceso constructivo y de operación del proyecto para garantizar el cumplimiento de las medidas enlistadas en los puntos anteriores	Durante todas las etapas constructivas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Descripción del impacto identificado	Medida de prevención, mitigación y compensación	Duración de las medidas
			del proyecto por las actividades humanas y uso de maquinaria y equipo		
Agua	Preparación del sitio	Excavación de espejo de agua	Impacto en la calidad del agua durante la etapa de preparación del sitio debido a la posibilidad de generar una afectación a la hidrología lagunar debido a la excavación del espejo de agua.	Se aclara que el espejo de agua tiene la finalidad de evitar la erosión de la zona que se encuentra libre de vegetación, además de que el tamaño de construcción del mismo no generará un cambio en la dinámica hídrica, en el nivel lagunar y debido a que el proceso de construcción será por medios manuales no existe la posibilidad de realizar afectaciones a la hidrología lagunar	Durante todo el tiempo de excavación del proyecto.
	Construcción	Construcción de espejo de agua y deck de madera	Impacto en la calidad del agua durante la etapa de construcción debido a la generación de aguas residuales y posible intervención en la hidrología de la Laguna durante las actividades de construcción de espejo de agua y deck de madera.	Se realizará el proceso constructivo de forma manual para garantizar un mejor manejo del proyecto, además se realizará la construcción iniciando desde la parte más alejada de la zona lagunar.	Durante todo el tiempo constructivo del proyecto.
		Construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3	Impacto en la calidad del agua durante la etapa de construcción debido a la generación de aguas residuales producto del uso sanitario por parte de los trabajadores así como contaminación de la Laguna debido a las actividades de Construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3.	Se supervisará la colocación del hincado, que será realizado de forma manual sin uso de maquinaria. Para las aguas residuales se cuenta con el baño seco para el uso de los trabajadores, dicho baño seco cuenta con un sistema de biodigestor tipo rotoplas que será atendido por una empresa que brindará el servicio de retiro de aguas residuales.	Durante todo el tiempo constructivo del proyecto.
	Operación y mantenimiento	Uso de muelles y cabañas	Impacto en la calidad del agua durante la etapa de operación del proyecto debido al movimiento de las aguas cercanas al proyecto, así como contaminación por parte de las personas que lo usen.	Se instaurará un reglamento de uso adecuado de las áreas prohibiendo un aforo mayor a 8 personas por infraestructura, además de que las actividades acuáticas serán limitadas solo a kayakismo, nado y práctica de snorkel estableciendo las áreas prohibidas, es importante mencionar que no se permitirá el uso de transporte acuático motorizado de ningún tipo, o el de embarcaciones de aforo mayor a 2 personas, estas actividades deberán realizarse en horario diurno, prohibiendo las actividades acuáticas en la noche, siendo posible solo utilizar los muelles en su superficie superior durante un periodo no mayor a 4 horas.	Durante todo el tiempo de vida de operación del proyecto
Suelo	Preparación del sitio	Excavación de espejo de agua	Impacto en la calidad del suelo debido a las actividades de excavación afectando la zona federal y el lecho marino	Se supervisará el proceso de excavación con el objetivo de garantizar evitar la invasión de zonas aledañas, se aclara que actualmente existe un proceso de erosión de la zona a intervenir en el espejo de agua por lo que esta infraestructura ayudará evitar este proceso sin comprometer el flujo hidrológico.	Durante todo el tiempo de excavación del proyecto.
	Construcción	Construcción de espejo de agua y deck de madera	Impacto en la calidad del suelo debido a la modificación del suelo terrestre y lecho marino debido a la Construcción de espejo de agua y deck de madera.	Se realizará la construcción de forma manual sin uso de maquinaria pesada además de que la construcción de esta infraestructura apoyará a evitar el proceso de erosión que actualmente se encuentra presente en esta área del proyecto.	Durante todo el tiempo constructivo del proyecto.
		Construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3	Impacto en la calidad del suelo debido a la modificación del suelo terrestre y lecho marino debido a la construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3	Se realizará la construcción de la infraestructura de forma manual y artesanal para evitar el uso de maquinaria pesada, además de que se contarán con corredores específicos para el movimiento de los trabajadores y evitar la remoción de vegetación.	Durante todo el tiempo constructivo del proyecto.
	Operación y mantenimiento	Uso de muelles y cabañas	Impacto en la calidad del suelo debido a la modificación del suelo terrestre y lecho marino que podrían provocar los usuarios del proyecto debido a las actividades recreativas que allí se realicen durante la operación del mismo	Se instaurará un reglamento de uso adecuado de las áreas. Se prohibirá el depósito de residuos sólidos en cualquier sitio diferente a los que serán colocados en la zona del predio donde habrá una separación primaria.	Durante todo el tiempo de vida de operación del proyecto
Flora	Construcción	Construcción de espejo de agua y deck de madera	Impacto en la calidad del medio biótico debido al riesgo de afectación a la flora en el área de influencia debido a la Construcción de espejo de agua y deck de madera que podría dañar flora sujeta a condición de protección.	Se supervisará el proceso de excavación con el objetivo de garantizar evitar la invasión de zonas aledañas, se aclara que el proyecto fue concebido de tal forma que se encuentra ubicado fuera de la zona de vegetación de manglar.	Durante todo el tiempo constructivo del proyecto.
		Construcción de	Impacto en la calidad del medio biótico debido	Se supervisará la colocación del equipo de hincado para	Durante todo el

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Descripción del impacto identificado	Medida de prevención, mitigación y compensación	Duración de las medidas
		Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3	al riesgo de afectación a la flora en el área de influencia debido a la Construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3 que podría dañar flora sujeta a condición de protección.	garantizar sea colocado en un área sin vegetación, para el proceso de hincado será necesaria la supervisión del representante de obra, dentro del reglamento para el trabajador se prohibirá la deambulacion en zonas que no sean esenciales para el trabajo, reduciendo el desplazamiento solo a la zona delimitada para el proyecto, No se omite aclarar que el proyecto se ha adaptado a la distribución de la vegetación por lo que se ha garantizado la no intervención de especies vegetales.	tiempo constructivo del proyecto.
	Operación y mantenimiento	Uso de muelles y cabañas	Impacto en la calidad del medio biótico debido a la afectación producida en el área de influencia debido al uso del proyecto por parte de los usuarios, quienes pueden molestar y dañar la flora sujeta a condición de protección.	Se instaurará un reglamento de uso adecuado de las áreas. Se prohibirá el depósito de residuos sólidos en cualquier sitio diferente a los que serán colocados en la zona del predio donde habrá una separación primaria, también se contará con pancartas informativas para divulgación de las labores de conservación e importancia de la conservación de las especies con el objetivo de concientizar al visitante. Se contará con una bitácora para conocer la procedencia y datos de los visitantes para garantizar un seguimiento en caso de que los mismos provoquen alguna afectación al área	Durante todo el tiempo de vida de operación del proyecto
	Abandono del sitio	Desmantelamiento de la infraestructura	Impacto en la calidad del medio biótico debido a la restauración producida en el área de influencia debido al desmantelamiento del proyecto por parte del promotor disminuyendo el riesgo de afectación de la flora adyacente en el área de influencia..	Se supervisará el correcto retiro de toda la infraestructura.	Durante todo el tiempo de desmantelamiento de la infraestructura
Fauna	Construcción	Construcción de espejo de agua y deck de madera	Impacto en la calidad del medio biótico debido al riesgo de afectación a la fauna en el área de influencia debido al ahuyentamiento provocado por las actividades de la Construcción de espejo de agua y deck de madera.	Se supervisará el proceso de excavación con el objetivo de garantizar evitar la invasión de zonas aledañas, se aclara que el proyecto fue concebido de tal forma que se encuentra ubicado fuera de la zona de vegetación de manglar.	Durante todo el tiempo constructivo del proyecto.
	Operación y mantenimiento	Uso de muelles y cabañas	Impacto en la calidad del medio biótico debido a la afectación producida en el área de influencia debido al uso del proyecto por parte de los usuarios, quienes pueden molestar y dañar la fauna sujeta a condición de protección.	Se instaurará un reglamento de uso adecuado de las áreas que incluya el límite de actividades que puedan generar un volumen alto de ruido, también se contará con pancartas informativas para divulgación de las labores de conservación e importancia de la conservación de las especies con el objetivo de concientizar al visitante.	Durante todo el tiempo de vida de operación del proyecto
	Abandono del sitio	Desmantelamiento de la infraestructura	Impacto en la calidad del medio biótico debido a la restauración producida en el área de influencia debido al desmantelamiento del proyecto por parte del promotor disminuyendo el riesgo de afectación de la fauna adyacente en el área de influencia..	Se supervisará el correcto retiro de toda la infraestructura.	Durante todo el tiempo de desmantelamiento de la infraestructura
Socio económico	Diversas etapas del proyecto	Generación de empleos	Impacto en el medio socio económico durante todas las etapas del proyecto debido a la derrama económica directa e indirecta del proyecto que incluye contratación de mano de obra y actividades de mantenimiento continuo.	Se recomienda realizar la contratación de personal habitante de las comunidades cercanas del proyecto tanto para las etapas constructivas como para la etapa de mantenimiento.	Durante todo el tiempo constructivo y de mantenimiento del proyecto.
	Diversas etapas del proyecto	Atractivo turístico	Impacto en el medio socio económico durante todas las etapas del proyecto, principalmente durante la operación, al significar un sitio de apreciación de la naturaleza, que por su bajo impacto proporciona una oportunidad de realizar turismo sustentable.	Se realizará un reglamento de uso de las áreas, indicando además la importancia del cuidado del sitio, en caso de ser solicitado existe la posibilidad de brindar pláticas y talleres de concientización al visitante para ayudar en la divulgación de la conservación lagunar y pláticas cotidianas para reducir el impacto ambiental.	No aplica



VI.2. Programa de vigilancia ambiental

Programa de Vigilancia Ambiental

Objetivos:

General:

Garantizar la protección y conservación de los recursos naturales, a través de la verificación oportuna y eficaz del cumplimiento de medidas de mitigación y compensación que se establecen en el presente estudio.

Específicos:

- Dar seguimiento a las medidas de mitigación, compensación y preventivas que se aplicarán durante y después de la vida útil del proyecto para evitar impactos ambientales en la zona.
- Dar seguimiento a los diferentes factores ambientales que posiblemente serán afectados por el proyecto:
- Controlar las emisiones de partículas
- Controlar las emisiones de la maquinaria y vehículos
- Evitar la alteración del suelo
- Evitar la alteración de la calidad del agua

Para llevar a cabo los seguimientos que se especifican a continuación, se recomienda contar con una Bitácora, en la cual se anexen los datos levantados después de cada recorrido o inspección.

En dicha bitácora se anotará:

- La fecha en la cual se realiza la inspección.

- La hora en la cual se realiza la inspección.
- El nombre del responsable de quien realiza la inspección.
- Y las observaciones dependiendo del factor ambiental vigilado.

Seguimiento de las emisiones de polvo

Para el seguimiento de las emisiones de polvo se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

- Garantizar que no se utiliza maquinaria pesada
- Garantizar que no accedan vehículos a las áreas de zona federal ni demás
- Las inspecciones se realizarán **una vez por día**, en las horas del día donde utilicen los equipos.

Seguimiento de las emisiones de la maquinaria y vehículos

Se considera sólo el uso vehicular de transporte de materiales, por lo que sólo se realizarán inspecciones cada vez que exista el arribo de vehículos para transporte de material. Donde se buscará evaluar si las emisiones de gas de los vehículos son excesivas o si se encuentran en un rango normal. En esas inspecciones se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

- Un estado de buen mantenimiento de todos los equipos, lo que reduce la cantidad de gases que emiten tanto los vehículos como el resto del equipo.
- Buena calidad y cantidad necesaria de aceite y combustible de los equipos y vehículos.
- Revisar que todos los equipos de maquinaria y vehículos aplicables cuenten con su respectiva calcomanía de verificación.
- Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte del material.

Seguimiento de contaminación sobre los suelos

Se realizará una revisión periódica por parte del promovente para poder observar directamente el avance de obra, así como.

- Se cumpla con la condición de no uso de maquinaria.
- Se realizarán observaciones en las zonas limítrofes del predio, con el fin de detectar cambios o alteraciones no tenidas en cuenta en el presente estudio.
- Los posibles cambios detectados en el entorno del predio se registrarán y analizarán para adoptar en cada caso las medidas correctoras necesarias. Se realizará un estudio detallado de las zonas afectadas, adoptando nuevos modos de operación los cuales se intentarán ejecutar con la mayor brevedad posible.

Presentación de Informes sobre el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental (P.V.A.)

Debido al calendario de trabajo se presentarán informes semestrales, desde la fecha de la autorización de Impacto Ambiental, se presentará al responsable de la obra, un informe sobre el desarrollo del P.V.A. y sobre el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras adoptadas en este estudio. En estos informes concretarán los siguientes puntos:

- Seguimiento de las medidas para la protección de la atmósfera
- Seguimiento de las medidas para la protección del suelo.
- Correlación de los datos existentes entre las distintas actividades de la obra y los efectos e impactos que se van produciendo.

Estos informes se realizarán con el objetivo de retroalimentar el programa de vigilancia ambiental y con el fin de dar solución a cualquier inconveniente que se presente durante todas las etapas del proyecto.; de modo que después de analizar los informes, se puedan discutir las acciones a seguir el proyecto.

Posterior a estos informes de construcción se realizará un informe anual para el seguimiento de las medidas establecidas para la operación del proyecto.

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

A continuación, se muestra un cronograma de las medidas de prevención y mitigación que se proponen en el presente estudio, como se indicó anteriormente, las medidas mencionadas serán realizadas durante la etapa correspondiente, de acuerdo al programa de actividades presentado en el capítulo II.

Tabla 83. Cronograma de revisión de medidas preventivas y de mitigación

Medidas propuestas	Frecuencia de vigilancia			
	Diario	Semanal	Mensual	Anual
Establecimiento de horarios de trabajo.				
Supervisión de trabajo				
Establecimiento e implementación de la restricción de uso de maquinaria pesada.				
Revisión de baño seco.				
Colocación de contenedores para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos.				
Hacer una disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.				
Revisión de condiciones de vehículos de transporte de material	En cada ocasión que ingresen al predio			
Establecer e implementar un programa de conservación de flora				
Cumplimiento con las normas oficiales mexicanas aplicables.				
Revisión de seguimiento de reglamento por parte del visitante	En cada ocasión de uso de la infraestructura			
Uso de bitácora de registro	En cada ocasión de uso de la infraestructura			

VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

De acuerdo a lo indicado en el artículo 51 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto ambiental la Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones,

cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas. Se considerará que pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando:

I. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables;

No aplica esta fracción.

II. En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

El proyecto pretende realizarse en una zona con cuerpo de agua y existencia en su área de influencia de especies de flora y fauna bajo las condiciones mencionadas por la fracción, sin embargo, es importante aclarar que no se considera la remoción de ninguna especie vegetal.

III. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables, y

No aplica esta fracción

IV. Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas.

No aplica esta fracción

A pesar de contar con una categoría de las indicadas en el artículo referido el proyecto no contempla una gran infraestructura ni impactos, siendo que el costo por la

elaboración se encuentra especificado en capítulos anteriores se espera a petición de la secretaría presentar el aseguramiento o garantía correspondiente.

VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas

Tomando en cuenta la información adicional que se incluyó en los capítulos anteriores, se realizó el pronóstico de los escenarios que se presentarán con y sin el proyecto, así como con las respectivas medidas de prevención y mitigación, y en qué disciernen sus características. Las observaciones se mencionan a continuación.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

En el caso de que no se realizara el proyecto, no habría afectación causada por las actividades humanas inherentes al proyecto en cuanto los rubros de atmósfera, agua o suelo. Sin embargo, tampoco existiría la posibilidad de la derrama económica por la demanda de bienes y servicios, además de que no se generarían empleos temporales y permanentes derivados de esta actividad propuesta. En el siguiente inciso se precisa de forma tabular el escenario.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

En caso de realizarse el proyecto sin las medidas de prevención y mitigación propuestas se infiere un alto riesgo de afectación a la flora además de un incremento en la probabilidad de contaminación del suelo y agua debido a una falta de supervisión, sin embargo, en el siguiente inciso se comparan todos los escenarios

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

En caso de realizarse el proyecto con la aplicación de las medidas propuestas se reducirá el riesgo de afectaciones a la flora y fauna del área de influencia, así mismo se garantizará una acción inmediata en caso de cualquier desviación de los criterios ambientales, en la siguiente tabla se presenta una comparativa del proyecto con los tres escenarios, sin el proyecto, con el proyecto sin medidas de prevención y con el proyecto y medidas de prevención.

Tabla 84. Pronósticos ambientales esperados sin la aplicación del proyecto, con la aplicación del proyecto sin y con medidas preventivas y de mitigación

Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Descripción del impacto identificado	Pronóstico del SA y AI sin proyecto	Pronóstico del SA y AI con proyecto sin medidas	Pronóstico del SA y AI con proyecto y medidas
Aire	Preparación del sitio	Excavación de espejo de agua	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de preparación del sitio debido a la generación de ruido producto de las actividades de excavación de espejo de agua.	No se generarían estas emisiones por lo que no habría un incremento en el AI y en el SA.	Se tendría el riesgo de emitir emisiones fuera de lo establecido en normatividad lo que significaría principalmente una afectación en el AI del proyecto.	Se disminuye el riesgo de emitir contaminantes fuera de lo establecido en la normatividad, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI
	Construcción	Construcción de espejo de agua y deck de madera	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de construcción debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto de las actividades de construcción de espejo de agua y deck de madera	No se generarían estas emisiones por lo que no habría un incremento en el AI y en el SA.	Se tendría el riesgo de emitir emisiones fuera de lo establecido en normatividad lo que significaría principalmente una afectación en el AI del proyecto.	Se disminuye el riesgo de emitir contaminantes fuera de lo establecido en la normatividad, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI
		Construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de construcción debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto de las actividades de Construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3	No se generarían estas emisiones por lo que no habría un incremento en el AI y en el SA.	Se tendría el riesgo de emitir emisiones fuera de lo establecido en normatividad lo que significaría principalmente una afectación en el AI del proyecto.	Se disminuye el riesgo de emitir contaminantes fuera de lo establecido en la normatividad, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI
	Operación y mantenimiento	Uso de muelles y cabañas	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de operación y mantenimiento debido a la emisión de ruido producido por las personas que ocupen las instalaciones.	No se generarían estas emisiones por lo que no habría un incremento en el AI y en el SA.	Se tendría el riesgo de emitir emisiones fuera de lo establecido en normatividad lo que significaría principalmente una afectación en el AI del proyecto.	Se disminuye el riesgo de emitir contaminantes fuera de lo establecido en la normatividad, además de garantizar un adecuado uso de los recursos por parte de las personas que usen el proyecto, incrementando la concientización respecto al cuidado de este tipo de ecosistemas, por lo que se encontraría dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI
		Mantenimiento de infraestructura	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de operación debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto del mantenimiento de la infraestructura	No se generarían estas emisiones por lo que no habría un incremento en el AI y en el SA.	Se tendría el riesgo de emitir emisiones fuera de lo establecido en normatividad lo que significaría principalmente una afectación en el AI del proyecto.	Se disminuye el riesgo de emitir contaminantes fuera de lo establecido en la normatividad, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI
	Abandono del sitio	Desmantelamiento de la infraestructura	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de abandono del sitio debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto del desmantelamiento de la infraestructura	No se generarían estas emisiones por lo que no habría un incremento en el AI y en el SA.	Se tendría el riesgo de emitir emisiones fuera de lo establecido en normatividad lo que significaría principalmente una afectación en el AI del proyecto.	Se disminuye el riesgo de emitir contaminantes fuera de lo establecido en la normatividad, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI
	Particulares	Actividades humanas y uso de maquinaria y equipos	Impacto en la calidad del aire durante las etapas constructivas debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto de la construcción del proyecto por las actividades humanas y uso de maquinaria y equipo	No se generarían estas emisiones por lo que no habría un incremento en el AI y en el SA.	Se tendría el riesgo de emitir emisiones fuera de lo establecido en normatividad lo que significaría principalmente una afectación en el AI del proyecto.	Se disminuye el riesgo de emitir contaminantes fuera de lo establecido en la normatividad, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI
Agua	Preparación del sitio	Excavación de espejo de agua	Impacto en la calidad del agua durante la etapa de preparación del sitio debido a la posibilidad de generar una afectación a la hidrología lagunar debido a la excavación del espejo de agua.	No se generarían estas afectaciones al cuerpo de agua por lo que no habría un incremento en el AI y en el SA, es importante mencionar que se prevé un incremento de este tipo de proyectos debido al impulso federal de proyectos como el "Tren Maya" por lo que se considera existirá en el futuro proyectos de esta índole	Se incrementaría el riesgo de realizar afectaciones y contaminación grave al cuerpo de agua lagunar lo que impactaría directamente en el SA y el AI	Se disminuye el riesgo de provocar afectaciones al cuerpo de agua lagunar así como se garantiza el manejo adecuado de las aguas residuales, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Descripción del impacto identificado	Pronóstico del SA y AI sin proyecto	Pronóstico del SA y AI con proyecto sin medidas	Pronóstico del SA y AI con proyecto y medidas
	Construcción	Construcción de espejo de agua y deck de madera	Impacto en la calidad del agua durante la etapa de construcción debido a la generación de aguas residuales y posible intervención en la hidrología de la Laguna durante las actividades de construcción de espejo de agua y deck de madera.	No se generarían estas afectaciones al cuerpo de agua por lo que no habría un incremento en el AI y en el SA, es importante mencionar que se prevé un incremento de este tipo de proyectos debido al impulso federal de proyectos como el "Tren Maya" por lo que se considera existirá en el futuro proyectos de esta índole	Se incrementaría el riesgo de realizar afectaciones y contaminación grave al cuerpo de agua lagunar lo que impactaría directamente en el SA y el AI	Se disminuye el riesgo de provocar afectaciones al cuerpo de agua lagunar así como se garantiza el manejo adecuado de las aguas residuales, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI
		Construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3	Impacto en la calidad del agua durante la etapa de construcción debido a la generación de aguas residuales producto del uso sanitario por parte de los trabajadores así como contaminación de la Laguna debido a las actividades de Construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3.	No se generarían estas afectaciones al cuerpo de agua por lo que no habría un incremento en el AI y en el SA, es importante mencionar que se prevé un incremento de este tipo de proyectos debido al impulso federal de proyectos como el "Tren Maya" por lo que se considera existirá en el futuro proyectos de esta índole	Se incrementaría el riesgo de realizar afectaciones y contaminación grave al cuerpo de agua lagunar lo que impactaría directamente en el SA y el AI	Se disminuye el riesgo de provocar afectaciones al cuerpo de agua lagunar así como se garantiza el manejo adecuado de las aguas residuales, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI
	Operación y mantenimiento	Uso de muelles y cabañas	Impacto en la calidad del agua durante la etapa de operación del proyecto debido al movimiento de las aguas cercanas al proyecto, así como contaminación por parte de las personas que lo usen.	No se generarían estas afectaciones al cuerpo de agua por lo que no habría un incremento en el AI y en el SA, es importante mencionar que se prevé un incremento de este tipo de proyectos debido al impulso federal de proyectos como el "Tren Maya" por lo que se considera existirá en el futuro proyectos de esta índole	Se incrementaría el riesgo de realizar afectaciones y contaminación grave al cuerpo de agua lagunar lo que impactaría directamente en el SA y el AI	Se disminuye el riesgo de provocar afectaciones al cuerpo de agua lagunar así como se garantiza el manejo adecuado de las aguas residuales, además se brinda la oportunidad de concientizar a las personas sobre la importancia del cuidado de este tipo de hábitats, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI
Suelo	Preparación del sitio	Excavación de espejo de agua	Impacto en la calidad del suelo debido a las actividades de excavación afectando la zona federal y el lecho marino	No se generarían afectaciones al suelo en zona federal ni al lecho marino de la Laguna por lo que no habría un incremento en el nivel de afectación del SA y del AI.	Se incrementaría el riesgo de realizar afectaciones y contaminación grave al suelo en zona federal y al lecho marino lagunar lo que impactaría directamente en el SA y el AI	Se disminuye notablemente el riesgo de afectaciones al suelo en zona federal y al lecho marino lagunar por lo que no se provocaría un impacto significativo en el SA o el AI.
	Construcción	Construcción de espejo de agua y deck de madera	Impacto en la calidad del suelo debido a la modificación del suelo terrestre y lecho marino debido a la Construcción de espejo de agua y deck de madera.	No se generarían afectaciones al suelo en zona federal ni al lecho marino de la Laguna por lo que no habría un incremento en el nivel de afectación del SA y del AI.	Se incrementaría el riesgo de realizar afectaciones y contaminación grave al suelo en zona federal y al lecho marino lagunar lo que impactaría directamente en el SA y el AI	Se disminuye notablemente el riesgo de afectaciones al suelo en zona federal y al lecho marino lagunar por lo que no se provocaría un impacto significativo en el SA o el AI.
		Construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3	Impacto en la calidad del suelo debido a la modificación del suelo terrestre y lecho marino debido a la construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3	No se generarían estas afectaciones al suelo en zona federal ni lecho marino de la laguna por lo que no habría un incremento en el AI y en el SA, es importante mencionar que se prevé un incremento de este tipo de proyectos debido al impulso federal de proyectos como el "Tren Maya" por lo que se considera existirá en el futuro proyectos de esta índole.	Se incrementaría el riesgo de realizar afectaciones y contaminación grave al suelo en zona federal y al lecho marino lagunar lo que impactaría directamente en el SA y el AI	Se disminuye considerablemente el riesgo de provocar afectaciones al suelo de zona federal así como al suelo lagunar, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI en este sentido el proyecto busca asegurar un correcto uso de los recursos por medio de la aprobación y vigilancia por parte de la Secretaría, no se omite señalar que en otras zonas existen proyectos que no cuentan con este tipo de autorizaciones
	Operación y mantenimiento	Uso de muelles y cabañas	Impacto en la calidad del suelo debido a la modificación del suelo terrestre y lecho marino que podrían provocar los	No se generarían estas afectaciones al suelo en zona federal ni lecho marino	Se incrementaría el riesgo de realizar afectaciones y contaminación grave al	Se disminuye considerablemente el riesgo de provocar afectaciones al suelo de zona federal así como al suelo



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Descripción del impacto identificado	Pronóstico del SA y AI sin proyecto	Pronóstico del SA y AI con proyecto sin medidas	Pronóstico del SA y AI con proyecto y medidas
			usuarios del proyecto debido a las actividades recreativas que allí se realicen durante la operación del mismo	de la laguna por lo que no habría un incremento en el AI y en el SA, es importante mencionar que se prevé un incremento de este tipo de proyectos debido al impulso federal de proyectos como el "Tren Maya" por lo que se considera existirá en el futuro proyectos de esta índole.	suelo en zona federal y al lecho marino lagunar lo que impactaría directamente en el SA y el AI	lagunar, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI en este sentido el proyecto busca asegurar un correcto uso de los recursos por medio de la aprobación y vigilancia por parte de la Secretaría, no se omite señalar que en otras zonas existen proyectos que no cuentan con este tipo de autorizaciones
Flora	Construcción	Construcción de espejo de agua y deck de madera	Impacto en la calidad del medio biótico debido al riesgo de afectación a la flora en el área de influencia debido a la Construcción de espejo de agua y deck de madera que podría dañar flora sujeta a condición de protección.	No se generarían afectaciones a la flora por lo que no habría un incremento en el nivel de afectación del SA y del AI.	Se incrementaría el riesgo de realizar afectaciones irreversibles a la flora existente en el AI del proyecto en zona federal y al lecho marino lagunar lo que impactaría directamente en el SA.	Se disminuye considerablemente el riesgo de afectaciones a la flora por lo que no significaría un impacto significativo en el SA o el AI.
		Construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3	Impacto en la calidad del medio biótico debido al riesgo de afectación a la flora en el área de influencia debido a la Construcción de Muelle 2, Rampa 2 y Cabañas 2 y 3 que podría dañar flora sujeta a condición de protección.	No se generarían afectaciones a la flora por lo que no habría un incremento en el nivel de afectación del SA y del AI.	Se incrementaría el riesgo de realizar afectaciones irreversibles a la flora existente en el AI del proyecto en zona federal y al lecho marino lagunar lo que impactaría directamente en el SA.	Se disminuye considerablemente el riesgo de afectaciones a la flora por lo que no significaría un impacto significativo en el SA o el AI.
	Operación y mantenimiento	Uso de muelles y cabañas	Impacto en la calidad del medio biótico debido a la afectación producida en el área de influencia debido al uso del proyecto por parte de los usuarios, quienes pueden molestar y dañar la flora sujeta a condición de protección.	No se generarían estas afectaciones a la flora por lo que no habría un incremento en el AI y en el SA, es importante mencionar que se prevé un incremento de este tipo de proyectos debido al impulso federal de proyectos como el "Tren Maya" por lo que se considera existirá en el futuro proyectos de esta índole.	Se incrementaría el riesgo de realizar afectaciones irreversibles a la flora existente en el AI del proyecto en zona federal y al lecho marino lagunar lo que impactaría directamente en el SA.	Se disminuye considerablemente el riesgo de provocar afectaciones a la flora del AI, además se brinda la oportunidad de concientizar a las personas sobre la importancia del cuidado de este tipo de hábitats, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI.
	Abandono del sitio	Desmantelamiento de la infraestructura	Impacto en la calidad del medio biótico debido a la restauración producida en el área de influencia debido al desmantelamiento del proyecto por parte del promovente disminuyendo el riesgo de afectación de la flora adyacente en el área de influencia..	No se generarían beneficios a la flora por lo que no habría un incremento en el nivel de conservación del SA y del AI.	Si bien esta etapa significa un impacto positivo, este no sería mayor debido a la falta de ejecución de las medidas de vigilancia por lo que habría un impacto poco significativo en el AI.	Se potencializa el impacto positivo derivado de haber realizado un programa adecuado de conservación del hábitat beneficiando directamente el AI.
Fauna	Construcción	Construcción de espejo de agua y deck de madera	Impacto en la calidad del medio biótico debido al riesgo de afectación a la fauna en el área de influencia debido al ahuyentamiento provocado por las actividades de la Construcción de espejo de agua y deck de madera.	No se generarían estas afectaciones a la flora por lo que no habría tampoco afectaciones a la fauna ni un incremento en el AI y en el SA, es importante mencionar que se prevé un incremento de este tipo de proyectos debido al impulso federal de proyectos como el "Tren Maya" por lo que se considera existirá en el futuro proyectos de esta índole.	Se incrementaría el riesgo de realizar afectaciones irreversibles a la fauna existente en el AI del proyecto en zona federal y al lecho marino lagunar lo que impactaría directamente en el SA.	Se disminuye considerablemente el riesgo de provocar afectaciones a la fauna del AI, además se brinda la oportunidad de concientizar a las personas sobre la importancia del cuidado de este tipo de hábitats, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI
	Operación y mantenimiento	Uso de muelles y cabañas	Impacto en la calidad del medio biótico debido a la afectación producida en el área de influencia debido al uso del proyecto por parte de los usuarios, quienes pueden molestar y dañar la fauna sujeta a condición de protección.	No se generarían afectaciones al medio biótico por lo que no habría un incremento en el nivel de conservación del SA y del AI, sin embargo, el desarrollo turístico continuará desarrollando desarrollos de alto impacto.	Se incrementaría el riesgo de realizar afectaciones irreversibles a la fauna existente en el AI del proyecto en zona federal y al lecho marino lagunar lo que impactaría directamente en el SA.	Se disminuye considerablemente el riesgo de provocar afectaciones a la fauna del AI, además se brinda la oportunidad de concientizar a las personas sobre la importancia del cuidado de este tipo de hábitats, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Descripción del impacto identificado	Pronóstico del SA y AI sin proyecto	Pronóstico del SA y AI con proyecto sin medidas	Pronóstico del SA y AI con proyecto y medidas
	Abandono del sitio	Desmantelamiento de la infraestructura	Impacto en la calidad del medio biótico debido a la restauración producida en el área de influencia debido al desmantelamiento del proyecto por parte del promovente disminuyendo el riesgo de afectación de la fauna adyacente en el área de influencia..	No existiría un cambio en el SA y el AI, sin embargo, el incremento en la demanda de infraestructura turística puede impulsar el desarrollo de instalaciones intensivas de turismo	Si bien esta etapa significa un impacto positivo, este no sería mayor debido a la falta de ejecución de las medidas de vigilancia por lo que habría un impacto poco significativo en el AI.	Se potencializa el impacto positivo derivado de haber realizado un programa adecuado de conservación del hábitat beneficiando directamente el AI.
Socio económico	Diversas etapas del proyecto	Generación de empleos	Impacto en el medio socio económico durante todas las etapas del proyecto debido a la derrama económica directa e indirecta del proyecto que incluye contratación de mano de obra y actividades de mantenimiento continuo.	No habría generación de empleos por lo que no se incrementaría este sector en el SA y el AI	Habría un incremento económico en el SA.	Existiría un incremento justo y moral en la distribución de la riqueza
	Diversas etapas del proyecto	Atractivo turístico	Impacto en el medio socio económico durante todas las etapas del proyecto, principalmente durante la operación, al significar un sitio de apreciación de la naturaleza, que por su bajo impacto proporciona una oportunidad de realizar turismo sustentable.	No se contaría con un proyecto integral que permitiera el disfrute y goce de los atractivos naturales, por lo que los turistas recurrirían a otros tipos de turismo invasivo y de alta intensidad como uso de lanchas motorizadas o el uso de muelles sin autorización y vigilancia ambiental.	Se contaría con un proyecto para aprovechamiento de la riqueza del sitio sin embargo, sería a costa de afectaciones graves en el AI lo que podría incitar a otros propietarios a realizar las mismas obras y mayores afectaciones.	Se contaría con un proyecto para aprovechamiento de la riqueza del sitio previniendo y minimizando las posibles afectaciones que pudieran causarse en el AI del proyecto, además de que podría ser referente para otros desarrollos motivándolos a realizar sus propuestas de proyectos conforme a la normatividad aplicable.

VII.4 Pronóstico ambiental

Derivado del análisis mostrado anteriormente se determina que la realización del proyecto significará impacto moderado en el Área de Influencia, y mínimo en el Sistema Ambiental, es importante mencionar que este proyecto apoya directamente las líneas de trabajo del gobierno federal que tiene como objetivo realizar un impulso sin precedentes en la zona sur del país, en ese sentido el proyecto observará todas las disposiciones aplicables para garantizar su impacto mínimo en el Área de influencia y Sistema Ambiental

VII.5. Evaluación de alternativas

Una vez analizada la información del proyecto, así como del medio donde se realizará, no se considera que existan alternativas que minimicen los impactos a realizarse, debido a que el proyecto ha sido realizado evitando el ingreso de infraestructura que requiera el uso de maquinaria pesada o que requiera la remoción de la vegetación, lo que si bien podría generar más ingresos para el promovente, eliminaría el propósito por el cual se ha salvaguardado esta sección en comparación con los predios colindantes que han



desarrollado infraestructura de turismo intensivo, eliminando la riqueza natural de la zona lagunar.

VII.6 Conclusiones

Una vez realizado el estudio del proyecto **"Rancho Santa Fe"** se concluye lo siguiente:

A pesar de que se observan impactos hacia el medio tanto social como natural, estos se clasifican como moderados y no significativos, ya que además de que el impacto es relativamente bajo, permite que, al establecer medidas para contrarrestar el efecto, éste sea reversible y en ciertos casos, pueda ser eliminado.

También se detectan impactos benéficos, los cuales pueden ser o no significativos y que son sensiblemente más importantes que los impactos adversos.

Así mismo este proyecto se suma a los esfuerzos que realiza el gobierno federal para la reactivación de la economía en la zona sur del país, sumándose a los requerimientos que pedirá la afluencia de personas por la construcción del "Tren Maya" garantizando además el contar con un proyecto autorizado y vigilado por la autoridad competente.

Por lo anteriormente expuesto se concluye que el **proyecto es ambientalmente viable para su construcción y operación.**

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores

VIII.1 Presentación de la información

VIII.1.1 Cartografía

Para la localización, descripción y características principales del proyecto se utilizó el paquete computacional Arc Gis 10.2.2.

Es el nombre de un conjunto de productos de software en el campo de los Sistemas de Información Geográfica o SIG. Es producido y comercializado por ESRI, y bajo el nombre genérico ArcGIS se agrupan varias aplicaciones para la captura, edición, análisis, tratamiento, diseño, publicación e impresión de información geográfica.

Las cartas generadas a partir de este software se presentan como anexo aunque de igual manera, en el estudio se introdujeron en tamaño carta. Para mayor referencia se puede consultar el índice de cartas al inicio del estudio.

VIII.1.2 Fotografías

Se anexa documento con esta evidencia fotográfica.

VIII.1.3 Videos

No se utilizaron videos.

VIII.2 Otros anexos

Para la modelación de las principales características del proyecto se ocupó AutoCad, el cual es un programa de diseño asistido por ordenador (CAD). Un programa CAD es una potente herramienta informática que nos permite dibujar y diseñar mediante el ordenador

utilizando una serie de órdenes. Algunas de las aplicaciones más notables de AutoCad en cuanto a su volumen de uso son:

- Delineación cómoda, precisa y rápida.
- Diseño de proyectos técnicos en 2D y 3D.
- Modificaciones de diseños.
- Trazado de los diseños creados.

VIII.2.1. Memorias

No se realizaron memorias, los cálculos realizados y mostrados indican los criterios utilizados para su estimación, que son de consulta pública.

VIII.3 Glosario de términos

A

Arrecife: Banco formado en el mar por rocas, puntas de roca o políperos y llega casi a flor de agua

Abiótico Término que define a lo que carece de vida (aire, suelo y agua), y que ayudan a la existencia de la biota, en general todos los factores referentes a la física y a la química.

Afectaciones Daño que se causa a los propietarios de la tierra a todo lo ancho del derecho de vía, así como las personas que sufran algún tipo de perjuicio por la construcción, mantenimiento u operación de una carretera.

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Ambiente natural: Conjunto de áreas naturales y sus elementos constitutivos dedicados a usos no urbanos ni agropecuarios del suelo, que incluyen como rasgo fisonómico dominante la presencia de bosques, estepas, pastizales, bañados, vegas,

turbales, lagos y lagunas, ríos, arroyos, litorales y masas de agua marina y cualquier otro tipo de formación ecológica inexplorada o escasamente explotada.

B

Banco de préstamo de material: Lugar destinado a la extracción de minerales de distinto tipo (calizos, etc.) empleados en las actividades humanas.

Batimetría: Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

Braza: Medida de longitud usada en la marina equivalente a 1.829 metros del sistema inglés, 1.624 metros del francés; y 1.671 metros del español. Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo

Biótico Término que hace referencia a lo que sí tiene vida, en el ambiente los factores bióticos lo constituyen todos los organismos vivos (flora, fauna y microorganismos).

C

Calado: Profundidad a la cual se sumerge el barco en el agua, marcada siempre en números en proa y popa del barco; el máximo calado permitido del buque está indicado por la línea de máxima de inmersión.

Calidad ambiental: El grado en que el estado actual o previsible de algún componente básico permite que el medio ambiente desempeñe adecuadamente sus funciones de sistema que rige y condiciona las posibilidades de vida en la Tierra. Éste grado no se puede cuantificar; solo se lo califica con fundamentos, a través de un juicio de valor.

Calidad de vida: Éste término surge como contraste al usado nivel de vida de los primeros sociólogos, referido a la problemática del ambiente. Se refiere a la existencia de infraestructuras comunes que mejoran el medio o entorno habitable de los hombres. Bienestar de los seres vivos. Grado en que una sociedad ofrece la oportunidad real de disfrutar de todos los bienes y servicios disponibles. Es un concepto multidimensional ya que abarca aspectos tan amplios como la alimentación y el abrigo junto con el sentimiento de pertenencia y de autorrealización. Es una noción de tipo cualitativa (incluye la apreciación subjetiva de la satisfacción). También es una noción relativa y comparativa: surge a partir de la conciencia del desnivel o diferencia verificable entre individuos, grupos sociales, sectores sociales, países y regiones del mundo. Se acompleja aún más cuando a la consideración de las diferencias se agrega la de las expectativas, exigencias o aspiraciones que se plantean individuos o grupos. Tales exigencias suelen ser difícilmente agrupables o tipificables, lo que

acentúa el carácter marcadamente dinámico de esta noción en permanente tensión entre lo deseable y lo posible, y entre lo individual y lo social.

Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

Cobertura vegetal original: Área de la superficie del suelo que no ha sido alterada por la acción del hombre.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto ambiente previstas

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico, o discontinuidad de los procesos naturales.

Contaminación acuática: Cuando la composición del agua o su estado están alterados de tal modo que ya no reúne las condiciones para uno u otros usos a los que se la hubieran destinado.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

D

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Dársena: Parte interior y resguardada de un puerto, en donde las embarcaciones realizan operaciones de maniobrabilidad.

Deforestación: Proceso de cambio de uso del suelo, de forestal a otro uso.

Degradabilidad: Capacidad de descomposición química o biológica que poseen las sustancias y los suelos.

Desmante Acción de quitar la vegetación superficial ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.

Despalme Remoción de la capa de tierra vegetal (orgánica) ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.

Diagnóstico ambiental: Descripción de una situación ambiental, sobre la base de la utilización integrada de indicadores con origen en las ciencias naturales, exactas y sociales.

E

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Emisión atmosférica: Mezcla de partículas y humos contaminantes que se producen por los procesos industriales y vehículos automotores, entre otros.

Emisión contaminante: La generación o descarga de materia o energía en cualquier cantidad, estado físico o forma, que al incorporarse, acumularse o actuar en los sistemas biótico y abiótico, afecte o pueda afectar negativamente su composición o condición natural.

Equilibrio ambiental: Es la relación armónica de interdependencia e interacción entre un individuo, una especie o un grupo social y su entorno natural, en el uso de recursos y la regulación en el tamaño de la población de referencia. Bajo condiciones naturales el equilibrio ambiental es un estado dinámico auto-regulable. Esto significa que los diferentes

mecanismos de interacción entre los organismos vivos y su entorno están regidos por leyes naturales inviolables.

Erosión Pérdida de la capa vegetal o suelo, debido a la acción del agua (erosión hídrica) o del aire (erosión eólica) en lugares puntuales.

Escollera: Rompeolas, obra de resguardo en los puertos, hecha con rocas arrojadas sin orden al fondo del agua, para defender de la mar de fuera una cala, puerto o ensenada

Excavación y Nivelación Actividad que consiste en la remoción o incorporación de material a fin de llegar a la cota cero, como el punto desde el cual se construirá el pavimento.

Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, representada por un conjunto de individuos que presentan características morfológicas, etológicas y fisiológicas similares, que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo requerimientos de hábitat semejantes.

Especie amenazada: La que podría llegar a encontrarse en peligro de extinción si siguen operando factores que ocasionen el deterioro o modificación del hábitat o se disminuyen sus poblaciones por efectos de impacto adversos. En el entendido de que especie amenazada es equivalente a especie vulnerable.

Especie nativa: Conjunto de individuos que comparten semejanzas entre sí y que se encuentran con distribución limitada a cierta área geográfica.

Especie en peligro de extinción: Es una especie o subespecie cuyas áreas de distribución o tamaño poblacional han sido disminuidas drásticamente, poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su rango de distribución por múltiples factores, tales como la destrucción o modificación drástica de su hábitat, restricción severa de su distribución, sobreexplotación, enfermedades, y depredación, entre otros.

Estudio de impacto ambiental: Proceso de análisis de carácter interdisciplinario, basado en estudios de campo y gabinete, encaminado a identificar, predecir, interpretar, valorar, prevenir y comunicar los efectos de una obra, actividad o proyecto sobre el medio ambiente.

Estudio de riesgo ecológico: Evaluación que permite predecir los efectos negativos que se pueden generar en los ecosistemas como consecuencia de la implementación de alguna actividad productiva.

F

Fauna y flora endémicas: Es aquella especie o subespecie, cuya área de distribución natural se encuentra únicamente limitada a una zona o región en particular.

Flora y fauna acuáticas: Las especies biológicas y elementos biogénicos que tienen como medio de vida temporal, parcial o permanente, las aguas del territorio del estado.

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Forestación: el establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial.

Fragilidad ambiental: Condición actual de un ecosistema, parte de él o de sus componentes, en comparación a su condición natural clímax.

G

Gestión ambiental: Conjunto de acciones orientadas a lograr la sustentabilidad en los procesos de defensa, protección y mejora ambiental, que permitan, bajo los principios de justicia social y equidad, lo siguiente: rehabilitar el deterioro ambiental y mantener y sostener los sistemas de vida del planeta.

Rehabilitar el deterioro social y renovar y sostener los sistemas de vida de las personas, hombres y mujeres, ahora y en el futuro.

H

Hábitat: El sitio específico en un medio ambiente físico, ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

I

Impacto Ambiental Alteración favorable (benéfico) o desfavorable (adverso) que experimenta el conjunto de elementos naturales, artificiales o inducidos por el hombre, ya sean físicos, químicos o ecológicos; como resultado de efectos positivos o negativos de la actividad humana o de la naturaleza en sí.

Impactos ambientales directos: Impacto primarios de una acción humana que ocurren al mismo tiempo y en el mismo lugar.

Impactos ambientales indirectos: Impactos secundarios o adicionales que podrían ocurrir sobre el ambiente como resultado de una acción humana.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impactos ambientales sinérgicos: Impactos producidos como consecuencia de varias acciones y cuya incidencia final es mayor a la suma de las incidencias parciales de las modificaciones causadas por cada una de las acciones que las genera.

Incompatibilidad (usos, actividades): Usos del suelo y actividades que no pueden darse juntos, por razones de competencia entre recursos limitados. Por ejemplo, las actividades madereras y la preservación de áreas forestales son incompatibles en una misma zona.

Indicador: Magnitud utilizada para medir o comparar los resultados efectivamente obtenidos, en la ejecución de un proyecto, programa o actividad. Resultado cuantitativo de comparar dos variables.

Infraestructura: Conjunto de obras mayores de ingeniería y fuentes de energía que dan soporte a la movilidad y funcionamiento de las actividades productivas, haciendo posible el uso del suelo, la accesibilidad, el transporte, el saneamiento, el encauzamiento y distribución de agua y energía, las comunicaciones telefónicas, etc.; fuera de asentamientos humanos.

M

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Manifestación de impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Máximo nivel permisible: Norma impuesta por instituciones nacionales, gubernamentales, Comités

Nacionales o Internacionales, que indica la concentración o dosis de un contaminante que no debe ser sobrepasada, para evitar poner en peligro un organismo, con la finalidad de

proteger la calidad ambiental, y la salud humana. Estos niveles, casi siempre significan un balance entre los intereses de pureza ambiental y el desarrollo económico.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Muelle: Estructura edificada en la orilla del mar, de un estero o laguna costera, de un río o dentro de algún cuerpo de agua continental, para permitir el atraque de las embarcaciones y poder efectuar carga y descarga de mercancía o personas.

N

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

O

Ordenamiento ecológico: Instrumento de la política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

P

Procesos Biológicos: Son los procesos que se realizan a las aguas residuales por oxidación y / o reducción de la materia orgánica por microorganismos aeróbicos o anaeróbicos. Proceso industrial. Una operación que transforma los aportes de material, energía e información en productos, como parte de un sistema de producción industrial.

R

Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Recurso natural no renovable: Aquellos cuya velocidad de reproducción es mucho menor que la velocidad de consumo.

Recurso natural renovable: Aquellos que se producen (o reproducen) más rápido o al menos que son susceptibles de someter a un programa de cultivo/aprovechamiento.

Reforestación: establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales.

Residuo sólido: Material de desecho que proviene de actividades que se desarrollan en casas-habitación, sitios y servicios públicos, demoliciones, construcciones, establecimientos comerciales y de servicios, y que no están incluidos dentro de las categorías de industriales y biológico-infecciosos.

Residuos sólidos municipales: Residuos sólidos que resultan de las actividades domésticas y comerciales, no considerados como peligrosos, conforme la normatividad ambiental federal.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Ruta migratoria: Ruta empleada por peces, como salmones, anguilas, aves y otros organismos, para desplazarse de o hacia una zona de desove o alimentación o criadero. Las rutas migratorias a menudo cruzan las fronteras internacionales o los límites entre zonas administrativas de un mismo país.

S

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Sector primario: En él se incluyen todas las actividades que se realizan directamente sobre la base de los recursos naturales. Está formado por dos grandes divisiones: Agricultura, caza, silvicultura, y pesca/Minas y canteras.

Sector secundario: En él se agrupan todas las actividades en las cuales las materias primas, los bienes intermedios e insumos son transformados en productos finales. Las grandes divisiones que lo comprenden son: Industria manufacturera y Construcción.

Sector terciario: Comprende las actividades vinculadas a los servicios. Está conformado por las grandes divisiones siguientes: electricidad, gas y agua. Comercio al por mayor, al por menor, restaurantes y hoteles. Transporte, almacenamiento y comunicaciones. Establecimientos financieros, seguros y bienes inmuebles. Servicios comunales, sociales y personales.

Suelo: Capa superior de la tierra donde se desarrollan los vegetales; es un gran depósito de agua y nutrientes.

V

Vegetación acuática: Vegetación dependiente de las condiciones acuáticas y que se desarrolla en las veras de los ríos, en masas de agua de diferentes extensiones, a la orilla del mar, etc.

Vegetación perturbada: Vegetación que crece espontáneamente en terrenos posteriormente a que han sido desmontados con fines de llevar algún aprovechamiento.

Vocación natural: Condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos.

Vulnerabilidad ambiental: Nivel de susceptibilidad de los ecosistemas o de alguno de sus componentes para soportar diferentes tipos y/o intensidades de impacto ambiental provenientes de las diversas acciones o actividades productivas del desarrollo o por efecto de los eventos naturales.

Z

Zanja: Excavación larga y estrecha que se hace en la tierra para echar los cimientos, conducir las aguas, defender los sembrados o cosas semejantes.

Bibliografía

- Atlas de Riesgo de CENAPRED. 2020. Disponible en:
http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/AtlasEstatales/?&NOM_ENT=Quintana%20Roo&CVE_ENT=23
- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores), Regiones marinas prioritarias de México. 1a ed., Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 1998.
- Bitterlich, W. (1948). Die Winkelzahlprobe. Allgem. Forst-Holzwirtschaft. Zeitung Wien. 59, 4-5.
- Cen Cano Veronica. 2015. Plan de negocios para la crianza de ganado bovino. Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de la Zona Maya. Disponible en:
http://www.itzonamaya.edu.mx/web_biblio/archivos/res_prof/ige/ige-2015-1.pdf
- CONEVAL. 2012. Indicadores de pobreza, Quintana Roo, 2012. Disponible en:
https://www.coneval.org.mx/InformesPublicaciones/Documents/folleto_pobrezayrezagosocial/quintanaroo_pob_rez_soc.pdf
- DOF: 14/11/2019. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Díaz-Bohórquez, A. M., Bayly, N. J., Botero, J. E., & Gómez, C. (2014). Aves migratorias en agroecosistemas del norte de Latinoamérica, con énfasis en Colombia. Ornitología Colombiana, (14).
- García-Alaniz, N., y M. Schmidt. (2016). Sistema Nacional de Monitoreo de la Biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 206pp.
- Hidrología. Disponible en:
<http://www.conagua.gob.mx/conagua07/publicaciones/publicaciones/12-sgp-17-12py.pdf>
- INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010. Disponible en:
<http://www.microrregiones.gob.mx/zap/datGenerales.aspx?entra=nacion&ent=23&mun=004>
- INEGI. S/F. Guía para la interpretación de cartografía climatológica. Disponible en:
http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/clima/CLIMATIII.pdf
- INEGI. 2016.. Anuario estadístico y geográfico de Quintana Roo 2016. Disponible en:
http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/anuarios_2016/702825084370.pdf
- Martella, M., Trumper, E., Bellis, L., Gleiser, R., Peluc, S., & Bazzano, G. (2012). Guía Teórico- Práctica. Ecología. Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Córdoba.
- Indices de margination CONAPO. Disponible en:
<http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=23&mun=004>
- Mostacedo, B., & Fredericksen, T. (2000). Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Santa Cruz, Bolivia. Copyright.
- Naranjo-García, E. (2003). Ecología del suelo en la selva tropical húmeda de México. J. Álvarez-Sánchez (Ed.). UNAM.
- Permeabilidad. Disponible en:

http://personales.upv.es/psoriano/pdf/hidro/H15_RocasAcuiferas2.pdf

- Plan de Manejo del ÁREA NATURAL PROTEGIDA SANTUARIO DEL MANATÍ, BAHÍA DE CHETUMAL. Instituto de Biodiversidad y Áreas Naturales Protegidas del Estado de Quintana Roo.
- Prácticas de reforestación. Manual básico. 2010. Primera edición, México. 65 Pp.
- Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López- Huay-Pix y Xul-Há. Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo. Versión amplia.
- Regiones marinas prioritarias. Disponible en:
http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp_066.html
- Regiones terrestres prioritarias. Disponible en:
http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_147.pdf
- Región Hidrológica Prioritaria 109. Humedales y Lagunas de la Bahía de Chetumal. Disponible en:
http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_109.html. Consultado el 01/09/2020.
- Rodríguez Zúñiga M. T., E. Villeda Chávez, A. D. Vázquez-Lule, M. Bejarano, M. I. Cruz López, M. Olguín, S. A. Villela Gaytán, R. Flores (Coordinadores). 2018. Métodos para la caracterización de los manglares mexicanos: un enfoque espacial multiescala. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México. 272 pp
- SADER.2018. Disponible en:
<https://www.gob.mx/agricultura%7Cquintanaroo/es/articulos/fructifera-la-actividad-agricola-en-el-estado>
<https://www.gob.mx/agricultura/quintanaroo/articulos/quintana-roo-con-papel-sustantivo-en-generacion-de-alimentos?idiom=es>
- SAGARPA. 2004. Informe de evaluación Estatal, Programa Fomento Gnadero. Disponible en:
<https://www.agricultura.gob.mx/sites/default/files/sagarpa/document/2018/11/20/1555/20112018-2003-qir-fg.pdf>
- SEDESOL. 2010. Catálogo de Localidades. Sistema de Apoyo para la Planeación PDZP. Disponible en:
<http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=23&mun=004>
- SEDESOL. 2010. Unidad de Microrregiones Cédulas de Información Municipal (SCIM) Municipios: Nacional. Disponible en:
<http://www.microrregiones.gob.mx/zap/datGenerales.aspx?entra=nacion&ent=23&mun=004>
- Sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad. Disponible en:
http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/spt1mgw.xml?_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl&_index=no. Consultado el 01/09/2020
- Sitios prioritarios para la restauración. Disponible en:
<https://www.gob.mx/conabio/prensa/guia-para-la-restauracion-de-los-ecosistemas-terrestres-> y
http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/region/biotic/spr_gw